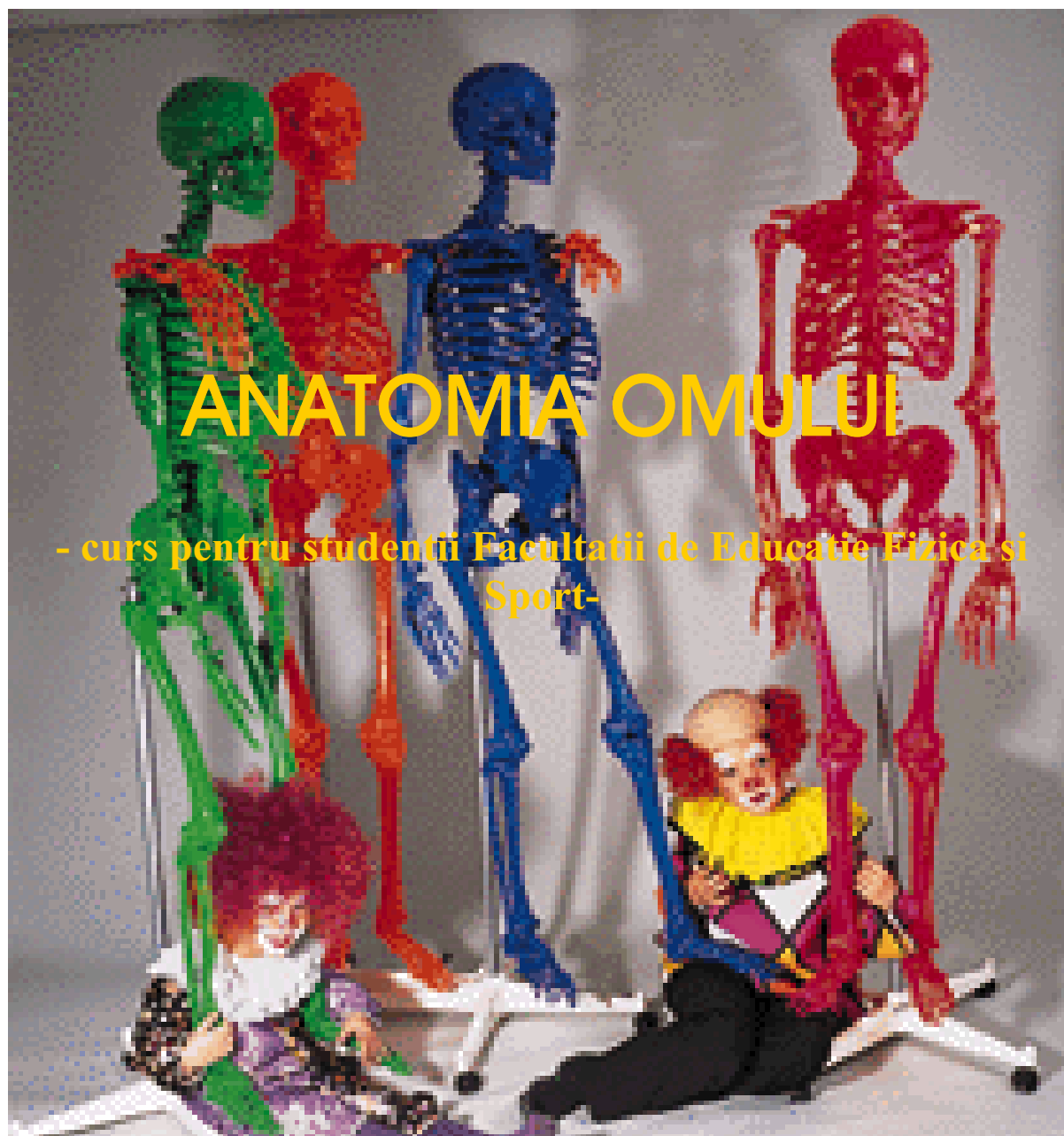


ELENA TAINA AVRAMESCU

LIGIA RUSU

DANIELA CIUPEANU CALUGARU



ANATOMIA OMULUI

- curs pentru studenții Facultății de Educație Fizică și Sport -

Editura Universitaria
CRAIOVA, 2006

Referenți științifici:

Prof.univ.dr. Gheorghe MOCANU – UMF Craiova

Conf.univ.dr. Mircea DĂNOIU – FEFS Craiova

AUTOR:

Elena Taina Avramescu – Conf. Univ. dr; Medic primar în specialitatea Medicină Sportivă,
Doctor în Științe, specialitatea Anatomie

COAUTORI :

Ligia Rusu - Conf. Univ. dr; Medic primar Medicină Sportivă, Doctor în Științe, specialitatea Anatomie

Daniela Ciupăanu Calugaru – Asistent Univ. Drd., Facultatea de Biologie

Copyright © 2006 Universitaria

Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

***Acest tratat teoretic de Anatomia Omului este în concordanță cu
programa analitică a Disciplinei de Anatomia Omului a Facultății
de Educație Fizică și Sport din cadrul Universității din Craiova.***

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale

ANATOMIA OMULUI

**- curs pentru studentii Facultății de
Educație Fizică și Sport-**

**Editura Universitaria, 2006 (Tipografia
Universității din Craiova)**

502 p.;

29,7 cm;

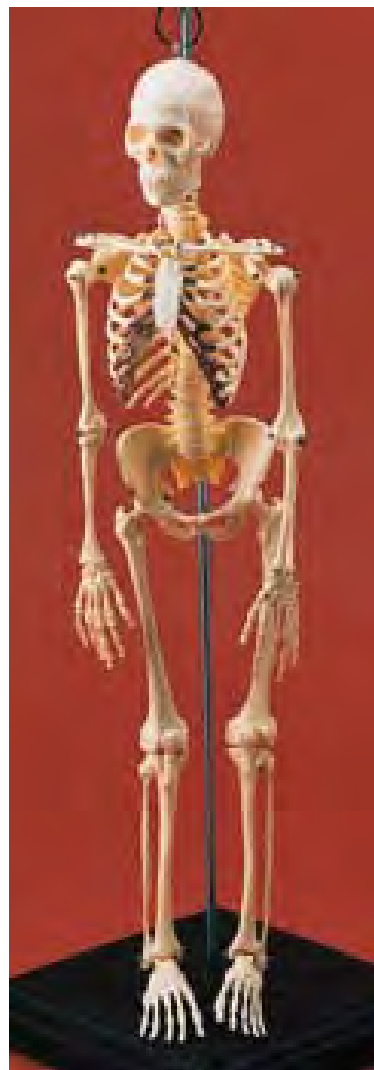
Bibliogr.

ISBN: 973-742-129-9

611(075.8)

TEHNOREDACTARE : Elena Taina Avramescu

Tipografia Universității din Craiova
Str. Brestei, nr.156A, Craiova, Dolj, România
Tel.: +40 251 598054



CUPRINS

CAPITOLUL 1. INTRODUCERE IN STUDIUL ANATOMIEI OMULUI

Definiția si diviziunile anatomiei omului 10

- Nivele de organizare în corpul uman 10
- Terminologia anatomică internațională 15
- Termeni pentru indicarea poziției si orientării părților si structurilor corpului uman 15

Tesuturi - definiție, clasificare, noțiuni de ontogeneză 17

- Țesutul epitelial 18
- Țesutul conjunctiv 20
- Țesutul muscular 22
- Considerații clinice 23

CAPITOLUL II. BAZELE ANATOMICE ALE MIȘCĂRII

Introducere în anatomia aparatului locomotor - axe, plane anatomice, definirea mișcărilor 27

Introducere în osteologie 32

- Clasificarea oaselor 32
- Elemente descriptive ale oaselor 33
- Configurația internă a oaselor 35
- Considerații clinice 38
- Interrelațiile sistemului osos cu alte sisteme 41

Introducere în artrologie 42

- Clasificarea articulațiilor 42
- Elementele componente ale articulației sinoviale 45
- Considerații clinice 47

Introducere în miologie 51

- Criterii de clasificare ale muschilor striati 51
- Modul de fixare al muschiului - tendonul 54
- Anexele muschilor 55
- Configurația internă a muschiului 56
- Inervația muschiului 57
- Tonicitatea musculară 62
- Forme de contracție musculară 62
- Direcția de mișcare 63
- Considerații clinice 64
- Interrelațiile sistemului muscular striat cu alte sisteme 67

Introducere în studiul sistemului nervos 68

- **Neuron; celule gliale 69**
- **Introducere în sistemul nervos periferic. Nervul 72**
- **Introducere în studiul sistemului nervos central 73**
- **Maduva spinării. nervul spinal. plexuri nervoase. Arcul reflex. Tipuri de reflexe 73**
- **Trunchiul cerebral. Nervii cranieni 100**
- **Cerebelul 104**
- **Diencefalul 107**
- **Nucleii bazali 110**
- **Emisferele cerebrale 110**
- **Introducere în studiul sistemului nervos vegetativ 114**

CAPITOLUL III. INTRODUCERE ÎN STUDIUL ANATOMIEI TOPOGRAFICE

Capul, gâtul și trunchiul 120

- **Factori topografici 122**
- **Factori osoși 126**
- **Factori articulari 126**
- **Factori musculari 127**
- **Factori motori 129**
- **Factori vasculari 130**
- **Factori nervosi 130**
- **Fascii și aponevroze 132**

Membrul superior: : factori topografici, osoși, articulari, musculari, motori, vasculari, nervosi 134

- **Umărul 135**
- **Brațul 138**
- **Cotul 138**
- **Antebrațul 141**
- **Gâtul mâinii 142**
- **Mâna 142**
- **Anexele musculor membrului superior 148**

Membrul inferior : factori topografici, osoși, articulari, musculari, vasculari, nervosi 150

- **Bazinul și regiunea gluteală 153**
- **Coapsa 153**
- **Genunchiul 156**
- **Gamba 156**
- **Gâtul piciorului 160**
- **Piciorul 160**
- **Factori vasculari și nervosi 163**
- **Statica piciorului 169**
- **Fascii și aponevroze 171**

CAPITOLUL 4. INTRODUCERE IN SPLANHNOLOGIE

Cavitatea toracica (limite, subîmpărțire, conținut) 174

Sistemul respirator 176

- Notiuni introductive 176
- Nasul si sinusurile paranazale 176
- Laringele 177
- Traheea 179
- Plamanii 180
- Consideratii clinice 182

Sistemul cardiovascular 184

- Notiuni introductive 184
- Cordul 184
- Artere. Arborele arterial 186
- Vene. Arborele venos 189
- Capilare 190
- Sistemul vascular limfatic 190
- Consideratii clinice 191

Tesutul sanguin 197

- Notiuni introductive 197
- Compartimentul tisular central 197
- Compartimentul tisular periferic 198
- Consideratii clinice 199

Cavitatea abdominala (limite, subîmpărțire, conținut) 201

Sistemul digestiv 203

- Notiuni introductive 203
- Cavitatea bucala 203
- Faringe 206
- Esofag 208
- Stomac 209
- Intestin subtire 211
- Intestin gros 213
- Ficat. Cai biliare 216
- Pancreas 219
- Consideratii clinice 230

Sistemul uro-genital 225

- Notiuni introductive 225
- Rinichii 225
- Cai excretoare urinare 229
- Sistemul reproducator masculin 232
- Sistemul reproducator feminin 233
- Consideratii clinice 235

CAPITOLUL 5. INTRODUCERE IN ANATOMIA DEZVOLTARII

Cresterea si dezvoltarea: definitie, baze anatomice, factori de influenta 239

BIBLIOGRAFIE 499

CUVANT INAINTE

Anatomia omului reprezintă o disciplină fundamentală și obligatorie pentru studenții facultăților de medicină, stomatologie, fiziokinetoterapie, kinetoterapie și știință a sportului. Există în prezent numeroase tratate de anatomie, astfel încât elaborarea unei noi lucrări în domeniul anatomic este relativ dificilă.

Lucrarea prezintă nu are pretenția de a sta alături de marile tratate sau atlase anatomice, ci încearcă o sistematizare a cunoștințelor anatomice necesare studentului, ținând cont de raportul dintre ansamblul vast al acestor cunoștințe și timpul relativ scurt de care dispune studentul pentru însușirea lor. Ne propunem astfel să oferim o sistematizare, o sinteză a noțiunilor anatomice fundamentale, dar și informații practice pe care studenții să le poată aplica în diversele situații cu care se vor întâlni în domeniul profesional pe care și-l vor alege. Din această cauză lucrarea depășește limitele stricte ale noțiunilor anatomice, interferând cu noțiuni de fiziologie, relația structură-funcție fiind de altfel imposibil de separat. De asemenea în finalul fiecărui capitol component al lucrării sunt incluse câteva considerente clinice, în ideea extinderii noțiunilor teoretice spre aplicabilitatea practică. Motivatia introducerii acestor notiuni rezinda in faptul ca detectarea, evaluarea și prevenirea diverselor afecțiunilor sunt activități ce se găsesc într-o relație permanentă. Rolul antrenorilor, profesorilor de educație fizică sau/si kinetoterapeutului este deosebit de important în detectarea unor fenomene anormale, semnalarea și trimiterea la medic a sportivilor și ulterior în aplicarea recomandărilor acestora

Sintetizând putem spune că s-a încercat o abordare dinamică a structurilor, funcțiilor și disfuncțiilor corpului omenesc, în scopul de a oferi un text cu valoare practică, interesant, ușor de urmărit, însoțit de ilustrații atractive. Din acest motiv structurarea lucrării este deosebită de cea a tratatelor clasice din domeniu. Lucrarea se adresează în principal studenților de la facultățile de educație fizică și sport, referindu-se la structurile implicate în mișcare și controlul nervos al acesteia, dar cuprinzând și elemente de bază ale studiului viscerelor și anatomiei topografice. Volumul este completat de un ghid practic de anatomie, bogat ilustrat.

O mare dificultate a constat în selecționarea materialului care trebuia prezentat în concordanță cu programa analitică. Din marea bogăție a materialului anatomic ne-am străduit să alegem noțiunile care ni s-au parut esențiale. Desigur că prezentarea succintă a noțiunilor anatomice de bază va fi extinsă ulterior în cadrul diverselor masterate cu informații suplimentare, studiul unor capitole suplimentare (sistem endocrin, organe de simț, sistem imunitar), noțiuni de ontogeneza necesare înțelegerii diverselor patologii.

În concluzie, ne permitem să apreciem, în măsura în care am reușit să răspundem dezideratelor de mai sus, că lucrarea de față elucidează o problemă de interes practic pentru performanța sportivă, pentru toate categoriile implicate în sport, și anume bazele anatomice ale efortului.

Autorii

CAPITOLUL 1

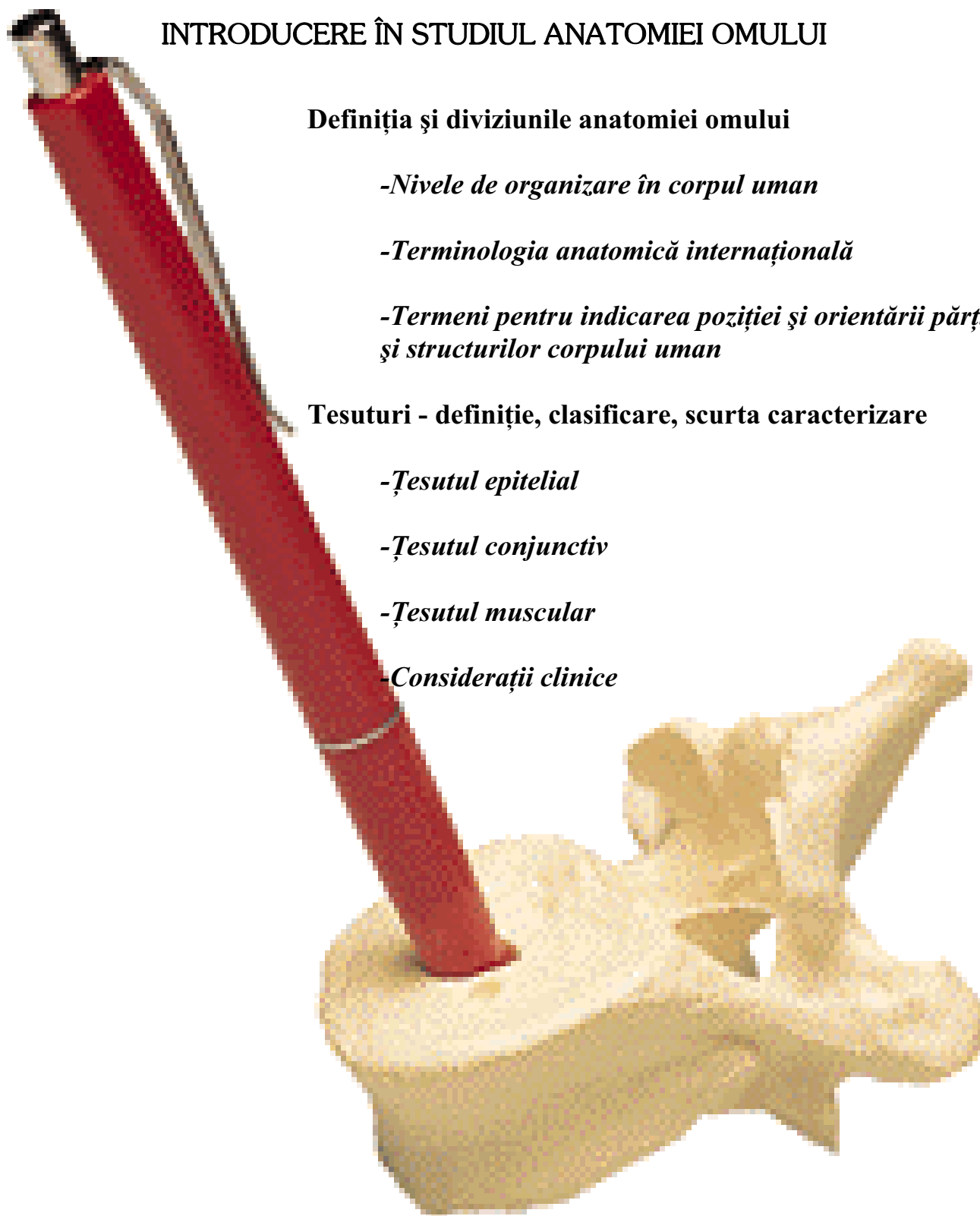
INTRODUCERE ÎN STUDIUL ANATOMIEI OMULUI

Definiția și diviziunile anatomiei omului

- Nivele de organizare în corpul uman*
- Terminologia anatomică internațională*
- Termeni pentru indicarea poziției și orientării părților și structurilor corpului uman*

Tesuturi - definiție, clasificare, scurta caracterizare

- Țesutul epitelial*
- Țesutul conjunctiv*
- Țesutul muscular*
- Considerații clinice*



DEFINIȚIA ȘI DIVIZIUNILE ANATOMIEI OMULUI

Anatomia este știința care se ocupă cu studiul formei și structurilor corpului omenesc viu în dinamica ontogenetică și funcțională.

Obiectul de studiu al anatomiei este **omul viu**, ca sistem biologic concret senzorial. Este meritul lui Fr. I. Rainer (1874-1944) de a considera omul viu ca obiect de studiu al anatomiei, disecția corpului neînsuflețit reprezentând doar o metodă de cunoaștere și nu un scop în sine.

Diferitele diviziuni ale anatomiei omului, apărute în decursul istoriei, au fost determinate de necesitățile practice, funcționale sau ontogenetice. Descrierea analitică (forma, mărimea, consistența, culoarea, poziția, modul de fixare) a părților componente ale subsistemelor corpului uman reprezintă conținutul **anatomiei descriptive** sau anatomiei sistematice. Pe baza datelor descriptiv-analitice s-a dezvoltat studiul descriptiv-sintetic de care se ocupă **anatomia topografică**. Ea studiază raporturile dintre elementele și structurile subsistemelor, descriindu-le în planuri succesive, de la suprafață în profunzime, fără a lua în considerare subsistemul de care aparține structura întâlnită.

Recunoașterea pe omul viu, considerat ca un întreg, a formațiunilor studiate prin disecție, a fost impusă de necesitatea cunoașterii reliefului normal al suprafeței părților componente ale corpului uman și a proiecției organelor interne la suprafața acestuia. S-a dezvoltat în acest fel studiul suprafețelor regiunilor corpului, în cadrul **anatomiei clinice** sau **anatomiei pe viu**.

Evoluția și diversitatea morfologiei omului în timp și spațiu sunt studiate de o ramură a anatomiei numită **antropologia fizică** (Mc. Cenail, 1965) sau **anatomia generală** (M.F. Bichat). Artiștii plasticieni au fost dintotdeauna interesați de cunoașterea morfologiei corpului uman și prin eforturile lor s-a dezvoltat o nouă ramură a anatomiei numită **anatomia artistică**.

Forma corpului uman și a subsistemelor componente precum și raporturile dintre elemente, structuri și subsisteme, suferă modificări în ontogeneză. Studiul creșterii și diferențierii, ca latură cantitativă, respectiv calitativă a procesului de dezvoltare a corpului uman se efectuează în cadrul **anatomiei dezvoltării**. Legile generale de organizare a lumii animale ce rezultă din corelarea tuturor cunoștințelor asupra formei și structurilor subsistemelor organismelor alcătuiesc obiectul de studiu al **anatomiei filozofice**.

În funcție de metode deosebim anatomia macro - de cea microscopică. **Anatomia macroscopică** este de fapt anatomia propriu-zisă în sensul larg și înrădăcinat al cuvântului. Ea cuprinde studiul corpului omenesc considerat ca un întreg, a formei organelor și raporturilor dintre ele. **Anatomia microscopică** studiază elementele și structurile subsistemelor corpului uman cu ajutorul microscopului. Pătrunderea anatomistului în micro- și inframicrostructură este determinată de necesitatea obiectivă a interpretării organizării macrostructurilor în dinamica lor funcțională și ontogenetică.

Fiziologia este știința care se ocupă cu studiul diverselor funcții ale corpului uman și reglarea acestora. Între formă, structură și funcție există o strânsă legătură anatomic, impunându-se o cercetare interdisciplinară (conceptul complementarității).

NIVELE DE ORGANIZARE ÎN CORPUL UMAN.

Pentru a putea înțelege funcționarea corpului uman ca întreg trebuie să evidențiem nivelele structurale implicate pornind de la cel mai simplu până la cel mai complex.

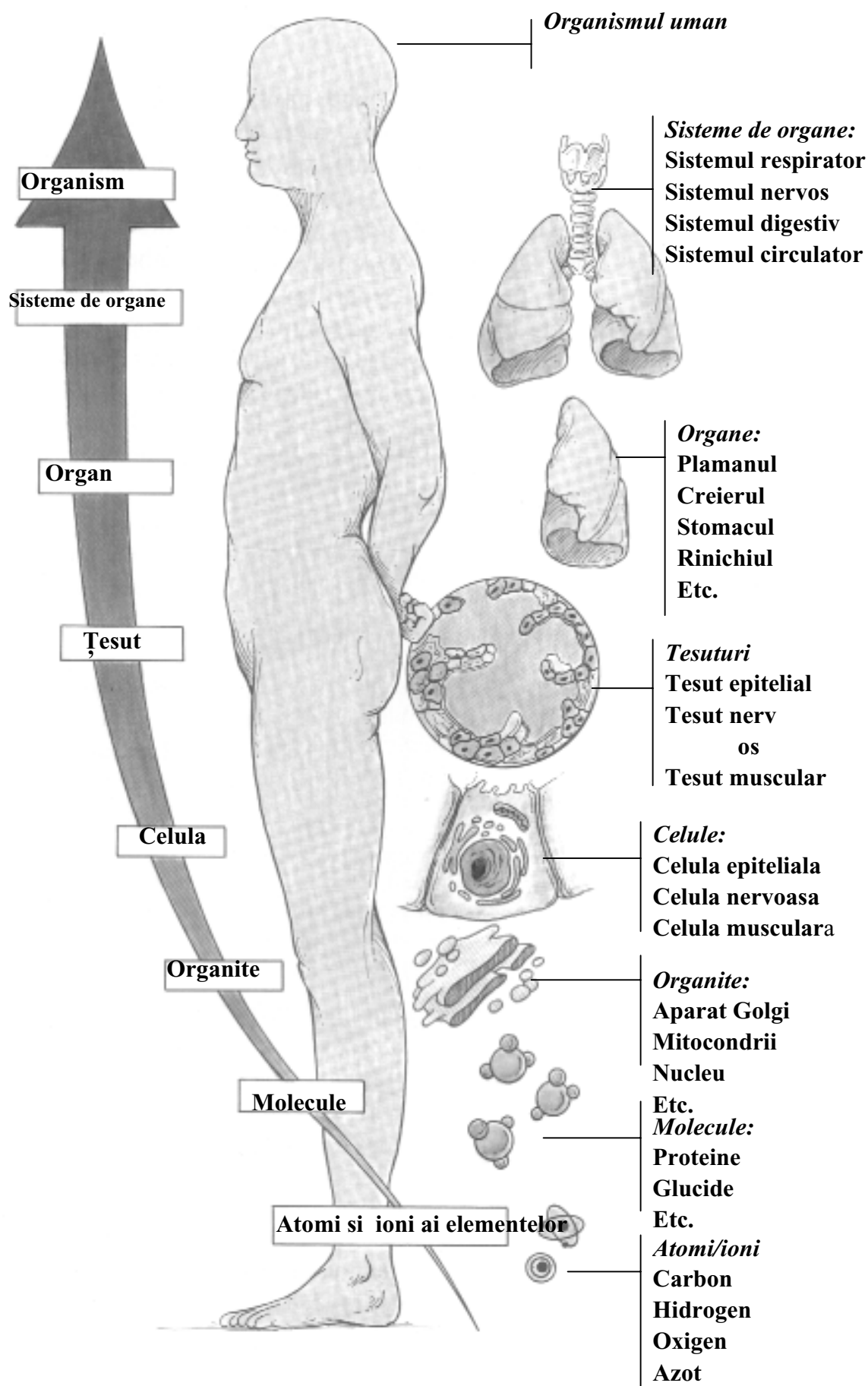


Figura 1.1. Nivele de organizare în corpul uman.

La nivel infrastructural corpul omenesc este format din structuri chimice: atomi, ioni, molecule. Moleculele formează organitele celulare din interiorul celulelor. Grupe de celule similare formează țesuturi și acestea la rândul lor formează organe. Organele se grupează în sisteme prin însumarea cărora rezultă organismul ca întreg.

Celula este unitatea de bază a materiei vii; la nivel celular se desfășoară toate funcțiile necesare menținerii vieții. Fiecare celulă prezintă o membrană care o separă de mediul înconjurător și o citoplasmă în care se găsesc organite celulare comune și specifice, incluziuni, unul sau mai mulți nuclei. Există și celule anucleate (hematia adultă). Deși organismul uman se dezvoltă dintr-o singură celulă el va conține 75 trilioane de celule incluzând 200 de tipuri diferite. În timpul dezvoltării embrionare celulele se divid și apoi se diferențiază din punct de vedere structural și funcțional.

Un țesut reprezintă un grup de celule asemănătoare, specializate în realizarea unor funcții specifice. **În organismul uman există 4 tipuri de țesuturi: epitelial, conjunctiv, muscular și nervos; acestea vor fi descrise pe scurt în finalul capitolului.**

Concepția clasică a organizării corpului omenesc include trei categorii de noțiuni: organ, aparat și sistem. Se înțelege prin noțiunea de organ o asociere a unor țesuturi diferențiate în vederea îndeplinirii anumitor funcții. Noțiunea de aparat era folosită pentru a indica o reuniune de organe cu structură diferită, dar cu funcție principală comună (exemplu aparatul digestiv, aparatul respirator, aparatul de reproducere etc.).

Organele includ un grup de țesuturi cu rol diferit; prin însumarea acestor roluri rezultă funcția organului. De exemplu, stomacul care este un organ cu rol în digestie are în structura peretelui său țesut epitelial (mucoasă de tip cilindric unistratificat), țesut muscular (fibre musculare netede cu dispoziție longitudinală și circulară), țesut conjunctiv de suport, țesut nervos (plexuri nervoase vegetative în tunica submucoasă și musculară).

Un grup de organe integrate ca structură și funcție formează *un sistem*. Sistemele corpului uman funcționează în strânsă corelație pentru a asigura procesele bazale ale vieții: protecție, mișcare, suport, excitabilitate, transport, respirație, ingestie, digestie, excreție, reproducere și integrare (coordonarea tuturor activităților menționate).

Așa cum s-a arătat sistemul este definit ca o sumă de organe cu aceeași structură, adică formate în mod predominant dintr-un anumit țesut (exemplu: sistemul osos, sistemul muscular, sistemul nervos). Ulterior, conceptul de sistem rămâne nemodificat, dar se remarcă o redefinire a noțiunii de aparat. În concepția lui **Delmas (1974)** aparatul reprezintă o sumă de sisteme, încercându-se în acest fel o grupare funcțională a organelor, în opoziție cu principiul anatomic clasic și o ierarhizare a structurilor, aparatul reprezentând un suprasistem.

Se descriu clasic trei grupe de aparate care alcătuiesc corpul omenesc:

- **grupa aparatelor vieții de relație** (aparatul locomotor, sistemul nervos);
- **grupa aparatelor de nutriție** (aparatul digestiv, aparatul circulator, aparatul respirator, aparatul excretor)
- **grupa aparatelor de reproducere** (aparatul genital masculin, aparatul genital feminin).

Ulterior schema de alcătuire a corpului omenesc a fost completată cu **sistemul glandelor endocrine** care participă la reglarea hormonală a funcțiilor celorlalte aparate și sisteme. Mai nou, s-a conturat morfologic și funcțional **sistemul de apărare**, în care un rol central este deținut de timus (după **Drăgoi, 2003**).

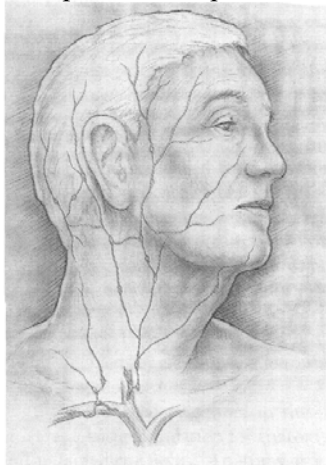
TABEL 1. 1. Sistemele corpului uman.

SISTEM	ORGANE PRINCIPALE	PROCESE
Integumentum	Pielea	Protecție, reglarea temperaturii corporale
Muscular	Mușchii	Excitabilitate, mișcare
Osos	Oasele	Mișcare, protecție, suport
Nervos	Organe de simț, nervi, encefal, măduva spinării	Excitabilitate, control, integrare
Endocrin	Glande endocrine	Control, integrare
Circulator	Inima, vase de sânge, sânge, vase limfatice, limfă	Transport, imunitate
Respirator	Laringe, trahee, bronhii, plămâni	Respirație externă
Digestiv	Tub digestive și glande anexe	Digestie și absorbție
Reproducător	Organe sexuale interne și externe, căi	Reproducere
Urinar	Rinichi, căi urinare, vezică urinară	Excreție, echilibru acido-bazic



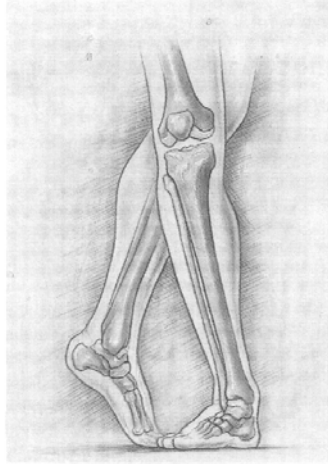
Sistemul tegumentar

Functii: suport extern și protecția corpului



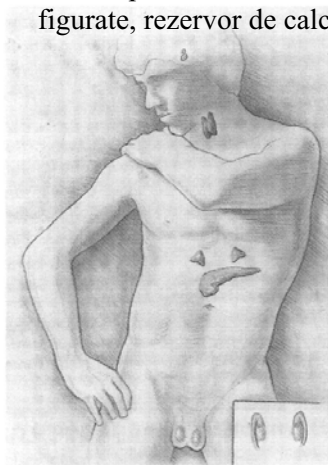
Sistemul limfatic

Functii: imunitate; absorbția grasimilor



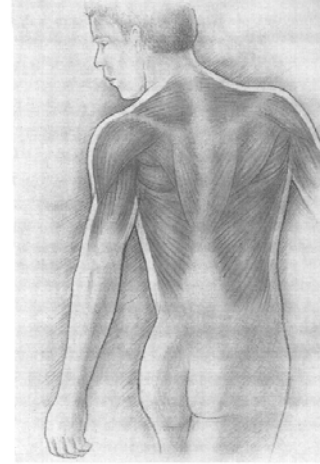
Sistemul osos

Functii: parghii pentru atașarea musculară, producerea elementelor figurate, rezervor de calciu



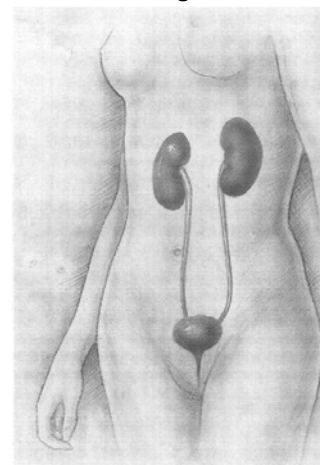
Sistemul endocrin

Functii: secreție hormonală; reglarea metabolismului



Sistemul muscular

Functii: mișcarea corpului; termogeneza



Sistemul urinar

Functii: filtrarea sangelui; menținerea homeostaziei



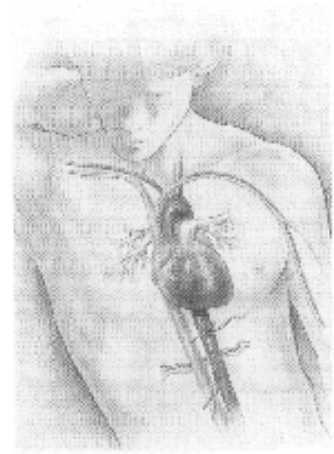
Sistemul respirator

Functii: schimburi gazoase
intre mediul extern si sange



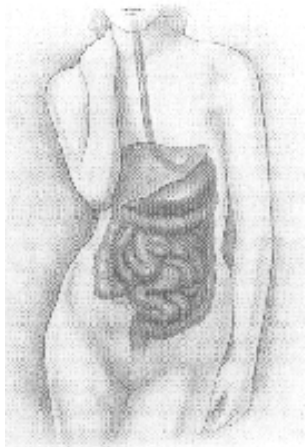
Sistemul nervos

Functii: controlul si reglarea
tuturor sistemelor corpului
omenesc



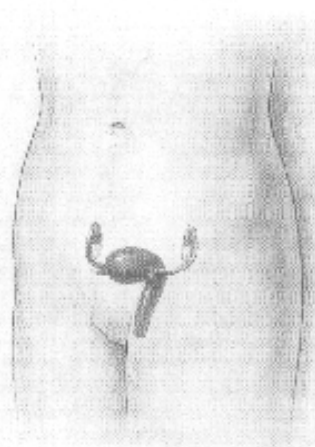
Sistemul circulator

Functii: transportul substantelor
nutritive la celule; indepartarea
produsilor metabolici celulari

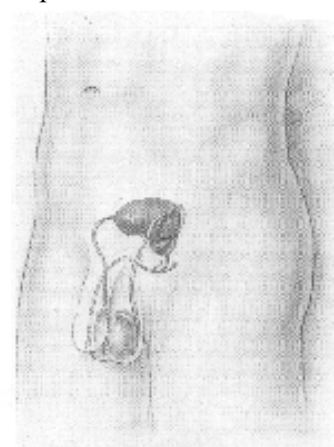


Sistemul digestiv

Functii: digestia si absorbtia
alimentelor



**Sistemul reproducator
feminin**



**Sistemul reproducator
masculin**

Figura 1. 2. Sistemele corpului uman

TERMINOLOGIA ANATOMICĂ INTERNAȚIONALĂ

Pentru denumirea formațiunilor anatomice se folosește prin tradiție limba latină, care era larg răspândită în Evul Mediu. Problema terminologiei anatomice a fost dezbătută la numeroase congrese: Basel (1895), Jena (1936), Paris (1955), New-York (1960) și Tokio (1974). După congresul anatomicștilor de la Paris (1955) nomenclatura anatomică - Nomina Anatomica Parisiensis (P.N.A.) - prezintă o tendință de stabilire și a fost acceptată de majoritatea școlilor de anatomie. Au rămas totuși, în uzul curent, mulți termeni confuși și multe denumiri metaforice: Crista galli (creasta cocoșului), Sesamoid (asemănător cu o sămânță de susan), Pisiform (în formă de bob de mazăre), Coccyx (gr. Ho kokkyx=cuci, în forma ciocului de cuc), Hipocamp (cal de mare), Calcar avis (picior de cocoș). Unele denumiri încearcă să exprime și funcția organului înțelegând prin prisma cunoștințelor în Evul Mediu. Deși corelația dintre structură și funcție era eronată, denumirea s-a înrădăcinat în literatura anatomică, nemaiputând fi eliminată: Jejun (lat. Ieiunus)= gol, Arteră= (canal cu aer). Alte denumiri reflectă însușiri omenesci: Vagus (hoțar, vagabond), Ambiguus (nehotărât, șovăielnic), Pudendalis (rușinos), Dura mater (mamă fermă), Pia mater (mamă sfioasă). În fine unii termeni anatomici se mențin, deși nu corespund din punct de vedere etimologic, nervi cardiaci (nervi care suferă de inimă), musculus risorius (mușchi caraghios), vasa lymphatica (vas nebun). Principiile adoptate în Nomina anatomica sunt:

1. fiecare structură este desemnată printr-un singur termen;
2. fiecare termen din lista oficială trebuie să fie în limba latină, dar fiecare țară are libertatea de a-i traduce în propria-i limbă în raport de necesitățile învățământului;
3. termenii anatomici trebuie să aibă o valoare informațională sau descriptivă;
4. nu se recomandă folosirea numelor proprii

Denumirile elementelor și structurilor din Terminologia Anatomică Internațională sunt grupate în două mari capitole: I. Anatomia Generalis subîmpărțită în trei sectoare: 1. Nomina generalia; 2. Partes corporis humani; 3. Plana, linea et regiones. II. Anatomia systematica ce conține 15 subcapitole: 1. Ossa; Systema skeletale; 2. Juncturae Systema Articulare; 3. Musculi; Systema musculare; 4. Systema digestorium; 5. Systema respiratorium; 6. Cavitas thoracica; 7. Systema urinarium; 8. Systema genitalia; 9. Cavitas abdominis et pelvis; 10. Glandulae endocrinae; 11. Systema cardiovasculare; 12. Systema lymphoideum; 13. Systema nervosum; 14. Organa sensum; 15. Integumentum commune.

TERMENI PENTRU INDICAREA POZIȚIEI ȘI ORIENTĂRII PĂRȚILOR ȘI STRUCTURILOR CORPULUI UMAN

Pentru marcarea punctelor și trasarea axelor și planurilor de orientare a părților corpului omenească se folosesc următorii termeni:

- Verticalis*, termen utilizat pentru a indica direcția perpendiculară pe un plan orizontal a unei formațiuni anatomice;
- Horizontalis*, termen folosit pentru denumirea unei axe, unui plan sau pentru a indica direcția unei formațiuni anatomice cu traiect paralel cu solul sau mai exact cu suprafața unui lichid în repaus ;
- *Medianus*, termen rezervat pentru denumirea planului median al corpului (sau mai exact planul medio-sagital) pe care îl împarte în două jumătăți, dreaptă și stângă. Se mai folosește pentru a indica poziția formațiunilor anatomice în mijlocul unei regiuni, sau denumirea unei linii care împarte o regiune în două părți egale;
- *Coronalis*, termen folosit pentru a indica traiectoria în formă de coroană, a unei formațiuni anatomice, iar în anatomia dezvoltării are sensul de frontal;
- Sagitalis*, termen rezervat pentru denumirea unui plan paralel cu planul median sau pentru

raportarea formațiunilor anatomice în acest plan (lat. = în formă de săgeată);

-*Frontalis*, termen rezervat pentru denumirea planului frontal care este perpendicular pe planul median și pe planul orizontal;

-*Transversalis*, termen rezervat pentru denumirea planului transversal sau orizontal care este perpendicular pe planurile median și frontal; în regiunea membrelor acest plan este perpendicular pe axa longitudinală a regiunii;

-*Medialis*, termen folosit în descrierile anatomice pentru a arăta poziția unei formațiuni mai aproape de planul median;

-*Lateralis*, termen utilizat pentru a indica poziția unei formațiuni anatomice, mai îndepărtată de planul median;

-*Intermedius*, termen utilizat pentru a indica poziția mijlocie a unei formațiuni, pentru denumirea unor nervi (N. intermedius) sau unor proeminente osoase (Crista sacralis intermedia);

- *Anterior*, termen folosit pentru a arăta că o formațiune se află în fața alteia; toate formațiunile situate înaintea planului frontal sunt anterioare;

- *Posterior*, termen folosit pentru a arăta că o formațiune se află înapoia alteia; se consideră că toate formațiunile situate înapoia planului sunt posterioare;

- *Dorsalis*, termen utilizat pentru părțile posterioare ale trunchiului și gâtului, termenul se aplică în egală măsură și suprafețelor corespunzătoare ale capului (convexitatea craniului), mâinii și piciorului;

-*Ventralis*, termen foarte rar folosit în anatomia omului fiind înlocuit cu termenul de anterior, excepții se întâlnesc la nivelul sistemului nervos, radix ventralis nervi spinalis, nucleul ventral al talamusului;

-*Internus*, termen sinonim cu *profund*, indicând că o formațiune se află în interiorul unei structuri, el nu trebuie folosit în sens medial;

-*Externus*, termen sinonim cu *superficial* și utilizat pentru a arăta că o formațiune se află situată într-un plan superficial alteia, el nu trebuie folosit în sens de lateral;

- *Dexter*, *Sinister*, termeni utilizați pentru a indica poziția unei formațiuni anatomice la dreapta sau la stânga planului median;

- *Longitudinalis*, termen utilizat pentru a denumi axa lungimii corpului sau direcția unei formațiuni în lungul unei regiuni a corpului omenesc;

-*Transversus*, termen folosit pentru a indica direcția unei formațiuni de-a curmezișul unei regiuni;

- *Caudal*, termeni rar folosiți în anatomia omului, au sensul de superior și inferior, se folosesc mai frecvent în anatomia dezvoltării unde termenul de cranial are sens de rostral;

- *Superior*, *Inferior*, termeni utilizați pentru a indica poziția unor formațiuni de-a lungul axei longitudinale a corpului sau membrelor sau în planurile sagitale;

-*Superficiale*, *Profundus*, termeni utilizați pentru a arăta poziția și direcția unei formațiuni anatomice la suprafața unei regiuni (superficiale) sau în adâncimea unei regiuni (profundus).

Pentru orientarea și descrierea topografică a formațiunilor anatomice de la nivelul membrelor se vor utiliza următorii termeni:

-*Proximalis et Distalis*, pentru orientarea falangelor (acești termeni nu se vor folosi în sens de superior și inferior la nivelul membrelor);

-*Radialis et Ulnaris*, pentru descrierea formațiunilor anatomice localizate la nivelul antebrăului și mâinii au sensul de lateral (radialis) și medial (ulnaris), acești termeni au avantajul că nu țin seama de orientarea spațială a mâinii când descriem o formațiune anatomică;

-*Tibialis et Fibularis*, pentru descrierea formațiunilor anatomice localizate la nivelul gambei și piciorului, având sensul de medial (tibialis) și lateral (fibularis);

- *Palmaris*, pentru descrierea formațiunilor din regiunea anterioară a mâinii (Palma manus)

- *Plantaris*, pentru descrierea formațiunilor situate în zona feței inferioare a piciorului (Planta)

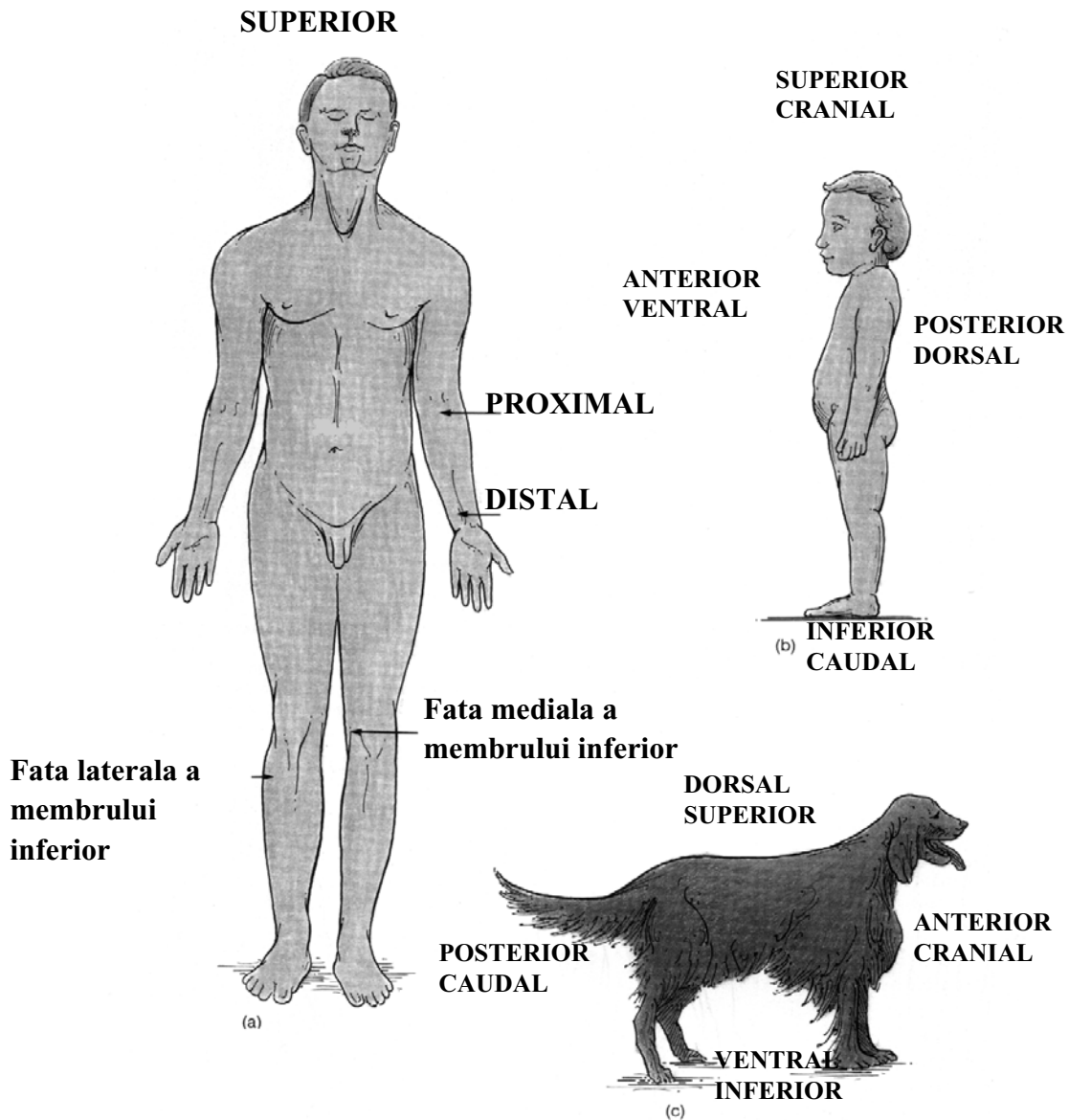


Figura 1.3. Termeni pentru indicarea poziției -(a) adult în poziție anatomică; (b) copil - vedere laterală ; (c) animal

ȚESUTURI

DEFINIȚIE, CLASIFICARE, SCURTA CARACTERIZARE

Așa cum s-a arătat anterior, țesutul reprezintă o grupare de celule cu aceeași organizare structurală și diferențiere funcțională.

Toate țesuturile corpului uman au origine într-o celulă rezultată în urma fecundației. Fecundația este fenomenul unirii spermatozoidului cu ovocitul de ordinul 2 în urma căruia rezultă **oul fecundat, zigotul sau spermoviu**. În săptămâna a treia are loc formarea embrionului tridermic. Fiecare din cele 3 foițe embrionare va da naștere diverselor țesuturi ale corpului uman cu structuri și funcții specializate, așa cum rezultă din tabelul următor.

TABEL 1.2. (după Drăgoi, 2003)

ECTODERM	MEZODERM	ENDODERM
-epitelii de acoperire	-oase, țesut cartilaginos și alte țesuturi conective, inclusiv sângele	-epiteliul sistemelor digestiv și respirator cu excepția cavității bucale și anusului
-sistem nervos -hipofiza -medulosuprarenala -epifiza	-corticosuprarenala -mușchii (toate tipurile)	-epiteliul glandelor tiroide, paratiroide, timus, ficat, pancreas
-segmentele epiteliale receptoare ale majorității organelor de simț	-organele sistemului uro-genital cu excepția mucoaselor ce căptușesc cavități	-mucoasa vezicii urinare (parțial) și a uretrei
-mucoasa cavității bucale și a canalului anal	-învelișuri de natură epitelială ale organelor, mucoasele ce căptușesc cavitățile corpului și vasele de sânge	

ȚESUTUL EPITELIAL

Are ca elemente structurale celulele epiteliale. Acestea se clasifică în raport cu forma și funcțiile pe care le îndeplinesc în cadrul structurilor.

După formă, celulele epiteliale pot fi pavimentoase, cubice, prismatice, cilindrice. Pot avea funcții de acoperire, secretorii, de resorbție, receptoare.

Indiferent de funcția pe care o îndeplinesc, țesuturile epiteliale au câteva caracteristici comune:

- celulele se divid prin mitoză; în epiteliile pluristratificate se divid numai celulele de la suprafață
- sunt separate de țesutul conjunctiv subiacent printr-o membrană bazală
- sunt lipsite de vase de sânge; se hrănesc prin difuziune de la nivelul țesutului conjunctiv subiacent care este bogat vascularizat
- sunt strâns unite între ele.

Epiteliile de acoperire formează epiderma la suprafața corpului sau captusec cavitati (tabel 1.3).

Glanda este o structură epitelială complexă adaptată funcției de secreție și alcătuită din epiteliu glandular, țesut conjunctiv, vase și nervi. După mărimea lor glandele se împart în glande vizibile la microscop (*glande microscopice*: intestinale, gastrice) și glande vizibile cu ochiul liber (*glande anatomice*).

După numărul unităților secretorii descriem *glande unicelulare* (ex.: celulele caliciforme) și *pluricelulare*. După funcție deosebim trei tipuri de glande: *exocrine* (secrețiile sunt eliminate pe o suprafață acoperită cu epiteliu, cu canal de excreție); *endocrine* (produsul de secreție numit hormon este eliminat direct în sânge; nu au canale de excreție) și *glande mixte sau amfocrine* (pancreas, ficat).

După forma fundului de sac glandular glandele se pot clasifica în *glande acinoase (alveolare)*, *glande în formă de tub (tubulare)* drept sau încolăcit și *glande tubuloacinoase*. Toate aceste glande pot fi simple sau compuse.

TABEL 1. 3. Clasificarea epitelilor după numărul de straturi și forma celulelor (după Gh.Drăgoi, 2003)

<i>Denumirea epiteliului</i>	<i>Caracteristici diferențiale</i>	<i>Localizări</i>	<i>Funcții</i>
Simplu pavimentos	Celule aplatizate; nuclei alungiți și paraleli cu suprafața	Capsula glomerulară; endoteliul vascular; mezoteliu; ansa Henle; peretele alveolei pulmonare	Transport activ transmembranar
Simplu cubic	Celule cu diametre egale; nuclei rotunzi; microvili (la nivelul tubilor renali)	Tubi renali; glanda tiroidă; ----- Suprafața ovarului; cristalinel (anterior)	Absorbție și secreție ----- Acoperire
Simplu cilindric	Celule înalte; nuclei alungiți, perpendiculari pe suprafața epiteliului; microvili (la nivelul intestinului); cili (în aparatul respirator)	Stomac; intestin subțire; vezica biliară; ducturi excretorii; bronhiol; uter	Absorbție și secreție; protecție
Stratificat pavimentos	Celule pe mai multe straturi	Tunica mucoasă bucală; esofagiană; vaginală; a canalului anal	Protecție
Stratificat cubic	Celule cuboidale pe mai multe straturi	Glande sudoripare	Secretorie
Stratificat cilindric	Celule cilindrice pe mai multe straturi	Corneea (epiteliu anterior)	Tranziție către țesuturile stratificat pavimentos și pseudostratificat; acoperire
Pseudostatificat	Celule de înălțimi diferite dar toate în contact cu membrana bazală; nucleii sunt dispuși pe două rânduri; membrana celulei prevăzută cu cili	Cavitate nazală; trahee; bronhii	Protecție; transport; secreție
Tranzițional (uroteliu)	Celule stratificate	Pelvisul renal; ureter; vezica urinară	Protecție
Sincițial	Reuniune de celule prin dispariția membranelor separatoare; suprafața prevăzută cu cili	Placenta	Secreție și protecție
Germinal	Celulele sunt așezate pe mai multe straturi	Tubii seminiferi	Producerea spermilor
Neuroepiteliu	Celule nervoase cu înfățișare de celulă epitelială	Retină; creasta ampulară; maculă	Senzorială (receptori)
Epitelii senzoriale	Celule receptoare	Organ Corti; muguri gustativi	Senzorială (receptori)

TABEL 1. 4. Clasificarea și caracteristicile glandelor exocrine (după Drăgoi, 2003)

<i>Tipul de glandă</i>	<i>Caracteristici</i>	<i>Localizare</i>
1. UNICELULARĂ	Alcătuiește dintr-o celulă care secretă mucus	Celulele caliciforme din aparatul respirator și digestiv
2. MULTICELULARĂ		
Tubulară simplă	Alcătuiește dintr-un duct și un tub drept cu funcție secretorie	Criptele Lieberkun
Tubulară ramificată simplă	Alcătuiește dintr-un duct și un tub ramificat cu porțiuni secretorie	Glande uterine; gastrice (pilorice)
Tubulară încolăcită (simplu)	Alcătuiește dintr-un duct și o porțiune secretorie încolăcită	Glande sudoripare
Acinoasă simplă	Alcătuiește dintr-un duct și o porțiune secretorie dilatată sacciform	Glanda lacrimală
Acinoasă ramificată simplu	Alcătuiește dintr-un duct și o porțiune secretorie ramificată și dilatată sacciform	Glande sebacee
Tubulară compusă	Alcătuiește dintr-un complex de ducturi și porțiuni tubulare secretorii	Testicul Ficat
Acinoasă compusă	Alcătuiește dintr-un complex de ducturi și porțiuni acinoase secretorii	Pancreas Glande salivare Glandă mamară
Tubulo-acinoase	Alcătuiește dintr-un complex de ducturi, porțiuni tubulare și acinoase secretorii	Glande salivare

Celulele epiteliale senzoriale sunt specializate în vederea recepționării unor excitanți transformând energia mecanică, chimică în influx nervos.

ȚESUTUL CONJUNCTIV

Clasificarea țesuturilor conjunctive poate fi făcută după mai multe criterii; în general diversele tipuri sunt denumite în funcție de tipul și aranjamentul substanței fundamentale (matrix).

Principalele tipuri de țesut conjunctiv sunt:

- A. Țesut conjunctiv embrionar
- B. Țesuturi conjunctive moi (propriu-zis)
- C. Țesut cartilaginos
- D. Țesut osos
- E. Țesut vascular (sânge).

Elementele conjunctive care participă la structuralizarea sistemelor se grupează în trei clase: celule conjunctive, fibre conjunctive și substanță fundamentală. Principalele categorii de celule întâlnite în țesutul conjunctiv sunt: fibroblastul, fibrocitul, histiocitul, plasmocitul, mastocitul, adipocitul, celulele pigmentare și pericitele; condroblastele, condrocitele, osteoblastele, osteocitele și osteoclastele.

Tesuturi conjunctive moi

Se caracterizeaza prin consistenta moale a substantei fundamentale.

TABEL 1. 5. Clasificarea ţesuturilor conjunctive moi

<i>Tip ţesut</i>	<i>Caracteristici</i>	<i>Exemple şi localizare</i>
Lax	Fibroblaşti şi alte tipuri de celule; toate cele trei tipuri de fibre într-o reţea laxă	Perivisceral; hipoderm
Dens neregulat	Predomină fibroblaste; toate tipurile de fibre colagene	Dermul cutanat; tunica submucoasă; periost; pericondru
Dens regulat	Predomină fasciculele de collagen; rare fibroblaste; fibre elastice în ligamentele elastice	Fascii; tendoane; ligamente
Reticulat	Reţea de fibre reticulate	Ficat; splină; noduli limfatici
Adipos	Celule adipoase; fibre rare de tipuri diverse; ţesut metabolic activ	Asociat cu ţesutul conjunctiv lax (hipoderm); în jurul unor organe (inimă, rinichi); periarticular; în măduva osoasă
Pigmentat	Celule de formă neregulată cu granule pigmentare	Ţesut rar ; la nivelul irisului, corpului ciliar şi coroidelor

Ţesutul cartilaginos

Ca şi celelalte ţesuturi conjunctive, ţesutul cartilaginos conţine celule, fibre şi substanţă fundamentală. Celulele tinere se numesc condroblaste şi sunt responsabile de elaborarea substanţei fundamentale şi a fibrelor care le înconjoară treptat. Celulele adulte se numesc condrocite, sunt incluse în cavităţi numite condroplaste. Cartilajul este lipsit de vase de sânge şi se hrăneşte prin difuziune de la ţesuturile înconjurătoare. Substanţa fundamentală conţine proteoglicani în structura cărora se găsesc proteine, acid hialuronic şi condroitin sulfat. În condrocite există enzime implicate în sinteza şi degradarea proteoglicanilor. Acest turnover durează de obicei luni sau chiar ani, creşte moderat în urma acţiunii agenţilor traumatizanţi interni sau externi. Chiar în urma accelerării turnoverului cartilajul se reface lent datorită aportului indirect de substanţe nutriente (difuziune). În funcţie de natura şi aranjamentul fibrelor distingem trei tipuri de cartilaje: hialin, elastic şi fibros.

Cartilajul hialin are culoare alb-albăstruie pe preparatele proaspete; condrocitele se pot vizualiza în condroplaste dar substanţa fundamentală şi fibrele de collagen care sunt subţiri şi reduse ca număr se pot vedea numai prin colorare cu tehnici speciale. Dintre cele 3 tipuri de cartilaj prezintă cea mai scăzută rezistenţă dar cea mai mare răspândire în corpul uman. Se întâlneşte la nivelul cartilajelor costale, nazale, laringiene, traheale şi bronşice.

Cartilajele articulare sunt un tip particular de cartilaj hialin conţinând fibre de collagen cu rezistenţă crescută.

Cartilajul elastic are o culoare gălbuie; la nivelul acestui cartilaj predomină fibrele elastice. Se găseşte în pavilionul urechii, la nivelul trompei lui Eustachio, epiglotei.

Cartilajul fibros reprezintă forma cea mai rezistentă, conţinând numeroase fibre de collagen şi o cantitate mai redusă de substanţă fundamentală. Se întâlneşte în zone supuse unor solicitări de presiune cum sunt discurile intervertebrale, simfiza pubiană.

Ţesutul osos reprezintă cel mai rezistent tip de ţesut conjunctiv, dotat cu o bogată vascularizaţie şi o importantă activitate metabolică. Elementele componente ale acestui ţesut, ca şi tipurile de ţesut osos vor fi discutate în cadrul capitolului următor.

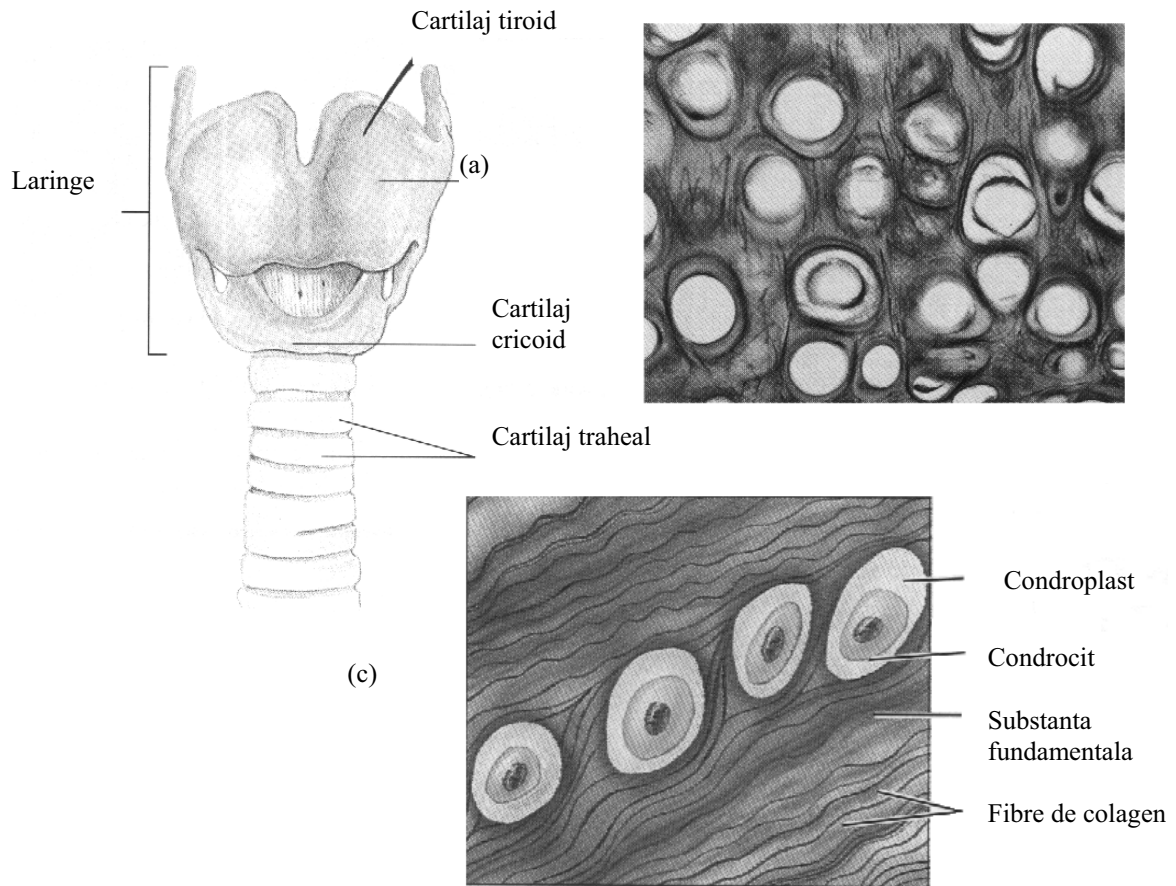


Figura 1.4. (a) cartilaj hialin ; (b) cartilaj elastic; (c) fibrocartilaj

ȚESUTUL MUSCULAR

Acest tip de țesut este responsabil de mișcarea diverselor părți ale corpului și a corpului ca întreg, fiind unic prin proprietatea sa de a se contracta ca răspuns la acțiunea unui stimul. Este derivat din mezoderm, existând 3 tipuri de țesut muscular: neted, cardiac și striat.

Țesutul muscular neted este prezent în principal în pereții organelor interne. La nivelul tractului gastrointestinal este implicat în realizarea mișcărilor peristaltice, asigurând componenta mecanică a digestiei. Se mai întâlnește și în pereții arteriali, ai căilor respiratorii, urinare și ale aparatului reproducător. Contractia acestui tip de țesut este sub control vegetativ (involuntar) și va fi discutată pe larg în cadrul capitolului 6.

Fibra musculară netedă este o celulă alungită, uninucleată, fără striatii.

Țesutul muscular de tip cardiac formează miocardul din structura pereților cordului. Fibrele musculare sunt ramificate, uninucleate, unite prin discuri intercalare. Ca și fibra musculară scheletică prezintă striatii, dar spre deosebire de aceasta realizează contracții involuntare ritmice (automatism).

Țesutul muscular striat (scheletic) este responsabil de mișcările voluntare ale corpului uman, fiind atașat scheletului.

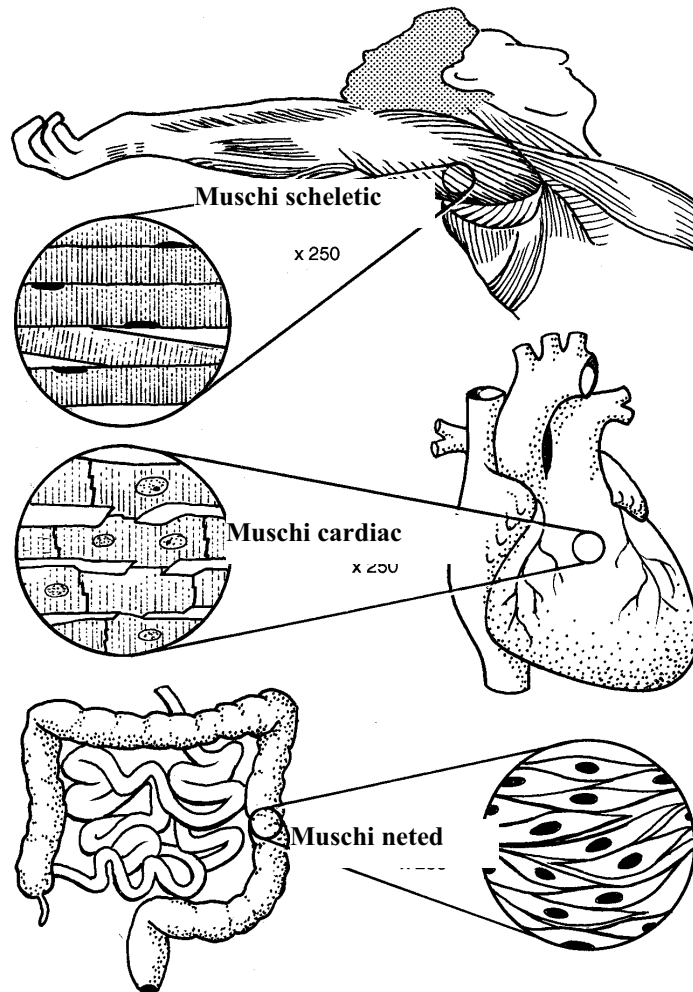


Figura 1.5. Tipuri de țesut muscular

CONSIDERAȚII CLINICE

Studiul țesuturilor este foarte important pentru înțelegerea structurii și funcției diverselor organe și sisteme ale corpului uman. Histologia are însă și o mare importanță clinică. Multe boli sunt diagnosticate prin examinarea la microscop a secțiunilor tisulare, iar prin autopsie și examinarea țesuturilor se poate stabili cauza morții.

Histopatologia este ramura histologiei care se ocupă cu studiul țesuturilor prelevate de la organismele umane decedate.

Histotehnologia explorează modalitățile prin care țesuturile pot fi mai bine conservate, colorate și explorate.

Histochimia studiază aspecte fiziologice ale țesuturilor implicate în menținerea homeostaziei.

A. Modificări structurale tisulare

Majoritatea bolilor determină o alterare locală a țesuturilor, acolo unde boala este prevalentă. Anumite boli pot determina totuși modificări la distanță față de localizarea bolii.

Atrofia reprezintă o tulburare caracterizată prin diminuarea volumului unor celule, țesuturi sau organe cu consecințe importante asupra funcției acestora. Ea poate fi limitată la un anumit organ, datorită interferenței bolii cu metabolismul organului respectiv, sau poate interesa întregul membru dacă este afectată nutriția sau inervația acestuia.

Îmbătrânirea naturală a țesuturilor și organelor corpului conduce la atrofia de senescență, sau simplu senescență.

Inactivitatea unui țesut sau organ va conduce în timp la o atrofie locală, ca de exemplu **distrofia musculară** care determină atrofie cu scăderea volumului și forței musculare datorită pierderii de sarcoplasmă.

Necroza reprezintă moartea unor celule sau țesuturi în organismul viu. Ea poate fi cauzată de agenți fizici (traumatisme, căldură, energie radiantă), substanțe chimice sau de suprimarea circulației arteriale cu alterarea nutriției tisulare. Oprirea circulației arteriale poate surveni prin compresiune externă a arterei, îngroșarea peretelui ei sau obliterarea sa printr-un cheag. În organele interne fără legătură cu mediul extern, necroza ia aspectul gangrenei: gangrenă uscată sau mumifiere când zona necrozată se usucă; gangrenă umedă când porțiunea necrozată se infectează și supurează; gangrenă gazoasă când această porțiune se infectează cu germeni anaerobi cu descompunerea rapidă a teritoriului și degajare de gaze.

B. Analiza țesuturilor

În diagnosticarea unor boli, un rol important îl joacă examinarea histologică a țesuturilor prelevate din organul afectat. Observația histologică furnizează fundamentul diagnosticului, prognozei, tratamentului și reevaluării unei boli.

Biopsia reprezintă prelevarea și examinarea la microscop a unor porțiuni mici dintr-un țesut sau organ al organismului viu, în scop de diagnostic histopatologic. Există mai multe tehnici de realizare ale biopsiei, și anume:

- prin aspirație; se realizează punționarea transcutanată cu un ac gros și aspirarea materialului necesar.

- extemporanee; se realizează în timpul intervenției chirurgicale spre a cunoaște natura benignă sau malignă a unei tumori, în vederea aplicării metodei potrivite a operației în continuare.

- chiuretajul se realizează cu ajutorul unor instrumente speciale numite chiurete, în scopul evacuării mucoasei uterine sau a conținutului uterin pentru examenul histopatologic.

Prepararea țesuturilor în scopul examinării este un proces complex care implică mai multe etape.

Fixarea reprezintă omorârea rapidă și conservarea țesutului cu menținerea structurii existente. Proba astfel obținută este inclusă într-un mediu de suport, de obicei parafina. Urmează secționarea țesuturilor cu ajutorul mictotomului și examinarea specimenelor obținute prin fixarea pe o lamelă, după colorarea acestora cu diverși coloranți. Cei mai des folosiți sunt hematoxilina și eozina care dau o colorație diferențială (albastră sau roșie) a structurilor bazice sau acide din cadrul țesutului studiat. Există însă și numeroși alți coloranți utilizați pentru evidențierea unor structuri specifice.

Examinarea țesutului respectiv se face inițial cu ochiul liber și apoi cu microscopul, folosind întâi o magnificație redusă (40x), urmată de o magnificație înaltă clarificarea unor detalii specifice. În continuare se poate folosi microscopul electronic.

C. Transplantul de țesuturi

În ultimele două decenii, medicina a înregistrat nenumărate succese în realizarea transplanturilor de țesuturi. Aceste transplantate sunt necesare pentru înlocuirea țesuturilor nefuncționale, alterate sau distruse.

Transplantarea pe cale chirurgicală a unui organ sau țesut dintr-o parte în alta a corpului aceluiași individ poartă numele de **autogrefă**; la un alt individ identic antigenic - **izogrefă**; de aceeași specie - **homogrefă**; de altă specie - **heterogrefă**.

Rezultatele cele mai bune se înregistrează la auto și izogrefe, celelalte grefe determinând reacții imune ce pot conduce la eliminarea grefei. Există unele mijloace imunodepresive prin care reacția de eliminare poate fi întârziată sau redusă.

Cele mai frecvente grefe sunt cele de piele, care se aplică în caz de arsuri utilizând piele proprie, de obicei de pe coapse, sau piele de la alți indivizi. Se pot realiza însă și grefe de aponevroze, tendoane, mușchi, cartilaje, perioste, oase, vasculare, nervoase, etc.

Transplantul propriu-zis reprezintă introducerea unui organ sau fragment de organ pe cale chirurgicală într-un organism viu, în scopul înlocuirii organului respectiv care poate fi uzat sau distrus și restabilirea legăturilor vasculare ale organului transplantat cu organismul primitor.

CAPITOLUL II

BAZELE ANATOMICE ALE MIȘCĂRII

Introducere în anatomia aparatului locomotor

- axe, plane anatomice, definirea mișcărilor

Introducere în osteologie

- *Clasificarea oaselor*
- *Elemente descriptive ale oaselor*
- *Configurația internă a oaselor*
- *Considerații clinice*
- *Interrelațiile sistemului osos cu alte sisteme*

Introducere în artrologie

- *Clasificarea articulațiilor*
- *Elementele componente ale articulației sinoviale*
- *Considerații clinice*

Introducere în miologie

- *Criterii de clasificare ale mușchilor striati*
- *Modul de fixare al mușchiului - tendonul*
- *Anexele mușchilor*
- *Configurația internă a mușchiului*
- *Inervația mușchiului*
- *Tonicitatea musculară*
- *Forme de contracție musculară*
- *Direcția de mișcare*
- *Considerații clinice*
- *Interrelațiile sistemului muscular striat cu alte sisteme*

Introducere în studiul sistemului nervos

- Neuron; celule gliale

-Introducere în sistemul nervos periferic.

Nervul

-Introducere în studiul sistemului nervos central

- Maduva spinarii. Nervul spinal. Plexuri nervoase. Arcul reflex. Tipuri de reflexe

- Trunchiul cerebral. Nervii cranieni

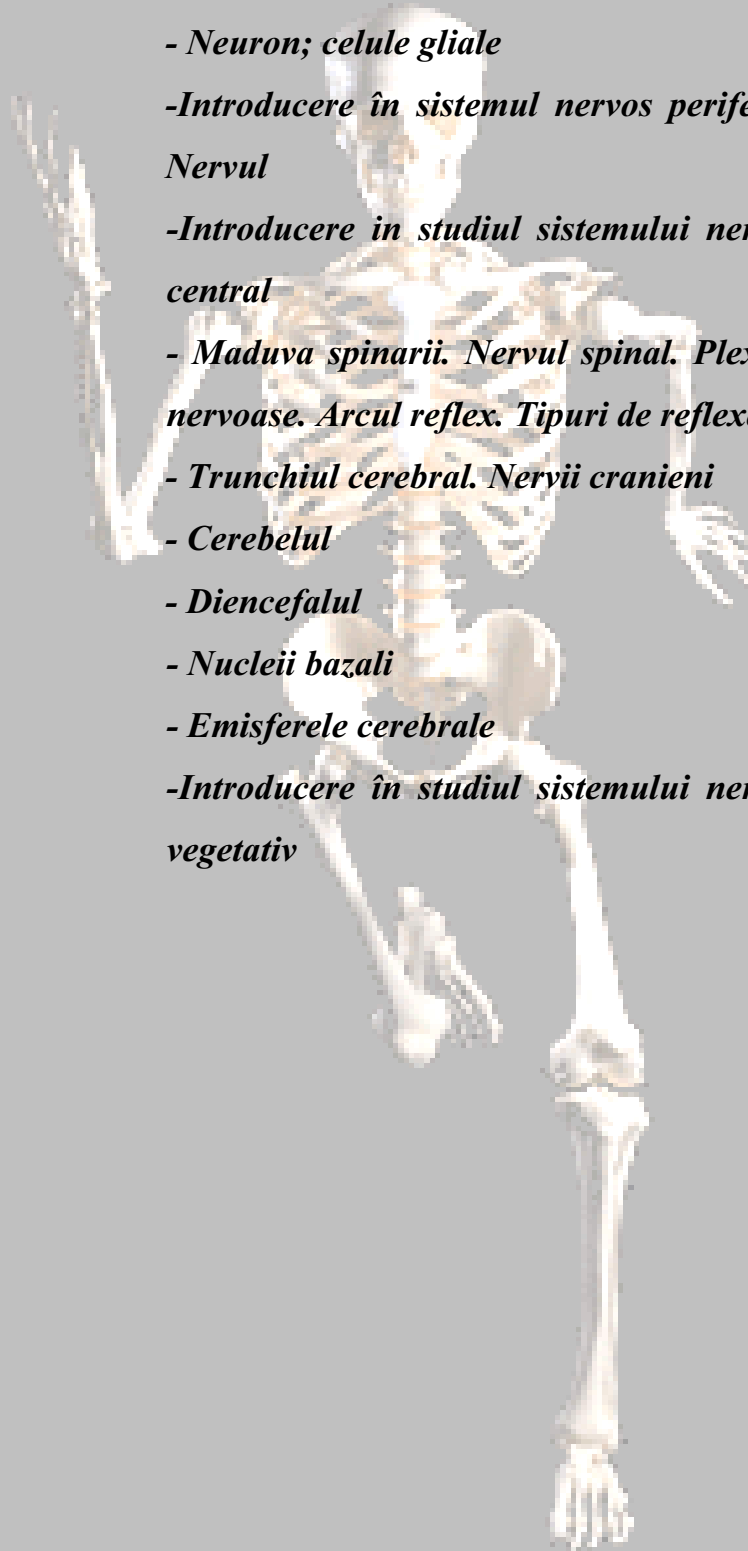
- Cerebelul

- Diencefalul

- Nucleii bazali

- Emisferele cerebrale

-Introducere în studiul sistemului nervos vegetativ



INTRODUCERE IN ANATOMIA APARATULUI LOCOMOTOR - axe, plane anatomice, definirea mișcărilor

Anatomia aparatului locomotor și implicit a mișcărilor pune în acțiune trei sisteme principale:

- **oasele**, elementele scheletului,
- unite între ele prin **articulații**,
- **mobilizate** de mușchi.

Mișcările părților corpului omenesc se efectuează în articulații. Definirea mișcărilor nu este un lucru simplu, deoarece acestea se pot face într-o infinitate de direcții și implică de cele mai multe ori mai multe articulații.

Din acest motiv s-a impus folosirea unor convenții:

1. Mișcările sunt descrise plecând dintr-o poziție de echilibru, numită **POZITIE ANATOMICĂ**, în care corpul este în ortostatism cu membrele inferioare lipite, paralele și membrele superioare de-a lungul corpului, palmele privind în afară (figura 2.1).
2. Studiul se axează asupra componentelor fiecărei articulații.
3. Pentru fiecare articulație mișcările sunt observate în trei plane de referință.



Figura 2.1. Poziția anatomică a corpului omenesc

În descrierea formațiunilor anatomice se folosesc trei axe de orientare. Ele sunt situate în cele trei direcții ale spațiului, trec prin centrul de greutate (S_1) se intersectează sub unghiuri drepte și se numesc: longitudinală, sagitală și transversală.

Axa lungimii corpului sau axa longitudinală este întinsă între un punct polar superior, numit *vertex* și un punct polar inferior, situat în centrul bazei de susținere; ea este perpendiculară pe orizontala solului. *Axa profunzimii corpului sau axa sagitală* trece prin centrul de greutate al corpului și are o direcție antero-posterioară. *Axa lățimii corpului sau axa transversală* trece prin centrul de greutate al corpului și este paralelă cu orizontala solului (după *Drăgoi, 2003*). Acesta axe delimitează plane.

Planele anatomice sunt suprafețele ce secționează/intersectează imaginar corpul omenesc sub o anumită incidență. Mișcările au loc în aceste plane în jurul axului perpendicular pe planul respectiv.

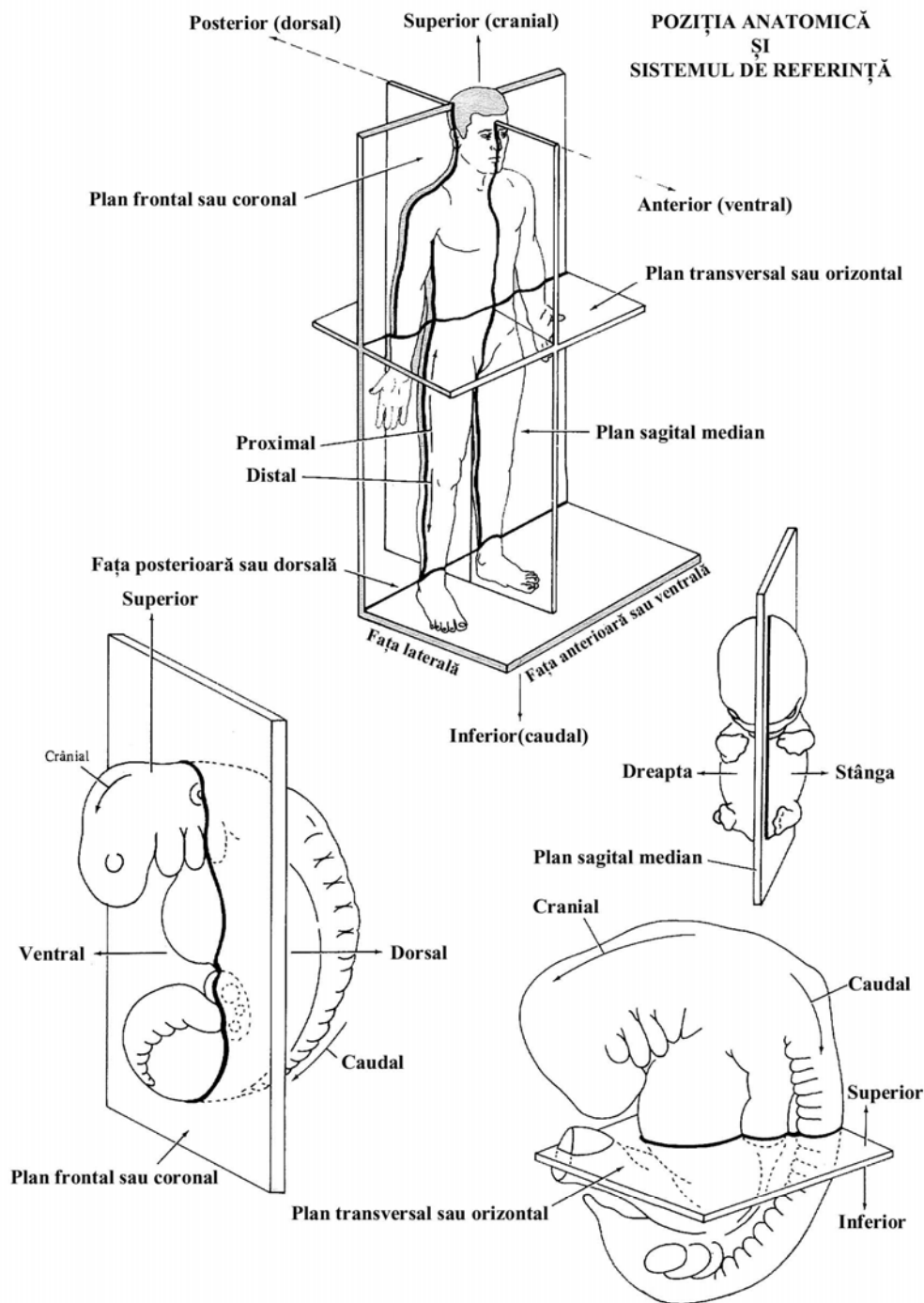


Figura 2.2. Orientare spațială a poziției anatomice și a planelor de orientare a părților corpului omenesc (după Gh. Drăgoi, 2003)

1. **Planul sagital** este cel care divide corpul într-o parte stângă și într-o parte dreaptă. Prin extensie numim planul sagital orice plan paralel cu cel sus menționat.

El este planul în care se execută mișcările vizibile din profil, în jurul unui ax transversal (frontal)

O mișcare în plan sagital ce duce o regiune a corpului **anterior** față de poziția anatomică se numește FLEXIE.

Exemplu: flexia antebrațului

EXCEPTIE: - anteproiecție pentru umăr(considerat complex articular)

- flexie dorsală pentru picior

- extensie pentru gambă .

O mișcare în plan sagital ce duce o regiune a corpului **posterior** față de poziția anatomică se numește EXTENSIE.

EXCEPTIE: - retroproiecție pentru umăr

- flexie pentru gambă

- flexie plantară pentru picior

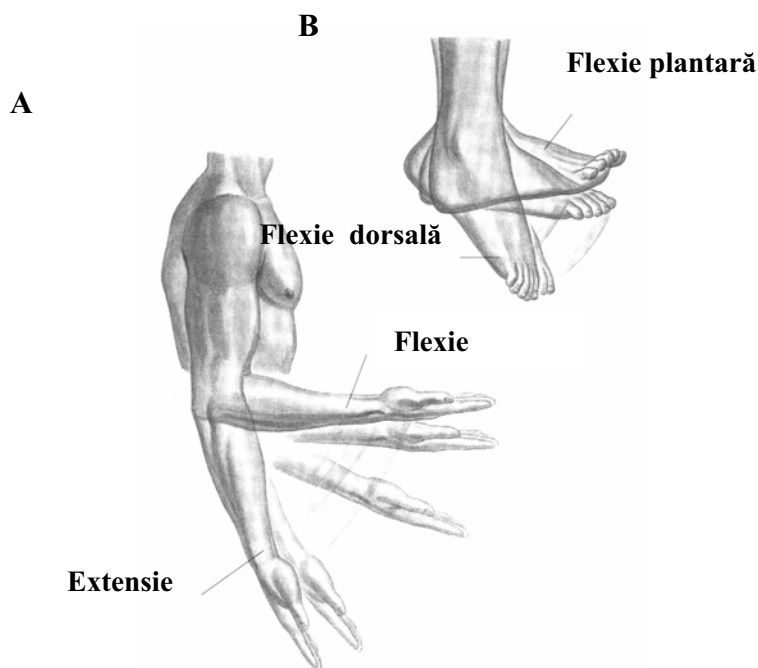


Figura 2.3. (A) Mișcări de flexie - extensie ale antebrațului; (B) flexie dorsală și plantară a piciorului

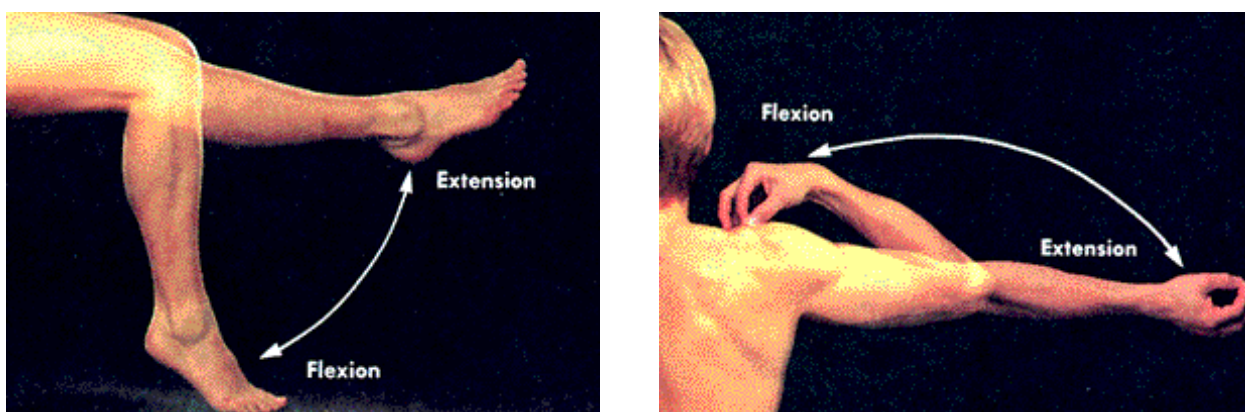


Figura 2.4. A. Flexia și extensia gambei ; B. Flexia și extensia antebrațului

2. **Planul frontal** este cel care divide corpul într-o parte anterioară și una posterioară.

Este planul în care se fac mișcările vizibile din față în jurul unui ax sagital (antero-posterior).

O mișcare în plan frontal care duce o regiune a corpului **spre linia mediană** a corpului se numește ADDUCTIE.

Exemplu: adducția brațului.

O mișcare în plan frontal care îndepărtează o regiune a corpului de **linia mediană** se numește ABDUCTIE.

Exemplu: abducția brațului

Pentru trunchi și gât o mișcare în plan frontal se numește înclinare laterală.

Exemplu: înclinare laterală dreaptă.

Pentru degete linia mediană dreaptă a corpului este înlocuită de axa mâinii (deget 3) sau a piciorului (deget 2).

Exemplu: abducția degetului 5 îl îndepărtează de axa mâinii și nu de linia mediană a corpului.

Abducție

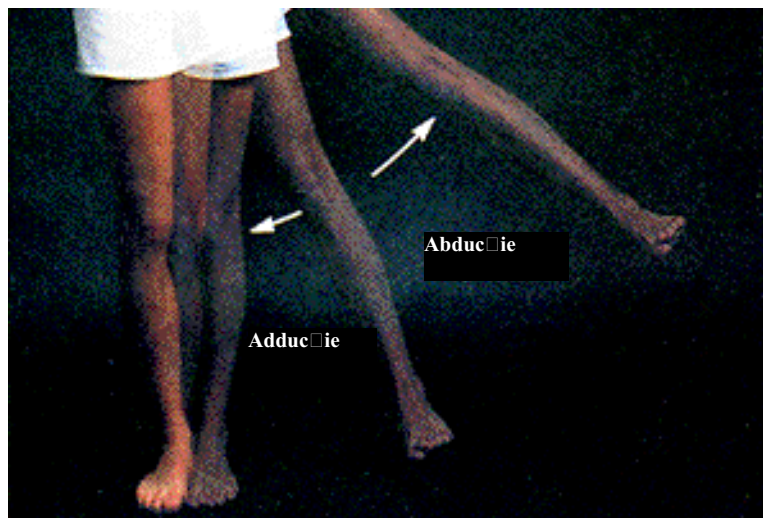
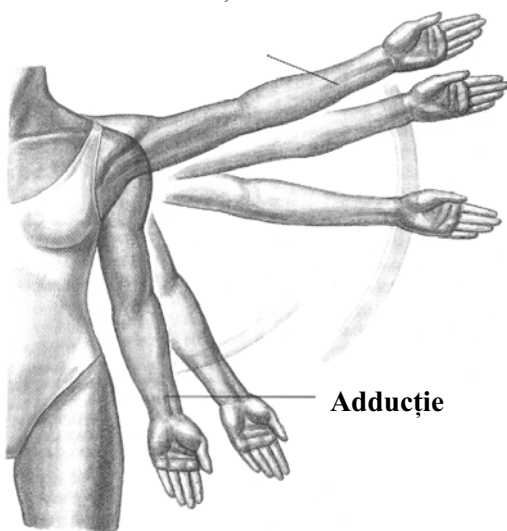


Figura 2.5. Mișcări de abducție și adducție ale membrului superior (A) și inferior (B)

3. **Planul transversal** este cel care împarte corpul într-o parte superioară și una inferioară.

Este planul în care se realizează mișcările vizibile de sus sau de jos în jurul unui ax vertical (longitudinal).

O mișcare în plan transversal care duce o parte a corpului în **exterior** se numește ROTATIE EXTERNĂ.

Exemplu: rotația externă a coapsei.

O mișcare în plan transversal care duce o parte a corpului în **interior** se numește ROTATIE INTERNĂ.

Exemplu: rotația internă a brațului.

Pentru antebraț rotația externă se numește **supinație**, iar rotația internă **pronație**.

Pentru trunchi rotațiile se realizează la stânga sau la dreapta.

În afara acestor mișcări mai există un tip de mișcare complexă numită CIRCUMDUCTIE. În cadrul acestei mișcări segmentul trece succesiv prin pozițiile de flexie, abducție, extensie, adducție și revine la poziția de flexie. Ea se poate executa și invers cu punct de plecare din orice poziție.

Alte mișcări complexe sunt reprezentate de mișcările de INVERSIUNE și EVERSIUNE ale piciorului. Inversiunea reprezintă mișcarea prin care se ridică marginea medială a piciorului (flexia plantară, adducția și supinația piciorului) iar eversiunea este mișcarea inversă.

PROTRACTIA reprezintă mișcarea prin care o parte a corpului se deplasează spre anterior într-un plan paralel cu cel al solului, în timp ce RETRACTIA este mișcarea inversă.

Un alt grup de mișcări este cel al RIDICĂRII și COBORĂRII unui segment al corpului (mandibulă, umeri).

NOTE

-In realitate mișcările corpului se fac frecvent în mai multe plane .

Exemplu: poziția croitorului se realizează prin flexie + abducție + rotație externă a coapsei.

-Trebuie remarcată deosebirea dintre unii termeni medicali și unii termeni folosiți în gimnastică. Astfel, noțiunea de răsucire din gimnastică este similară noțiunii de rotație din biomecanică, iar prin rotație în gimnastică se înțelege circumducția din biomecanică.

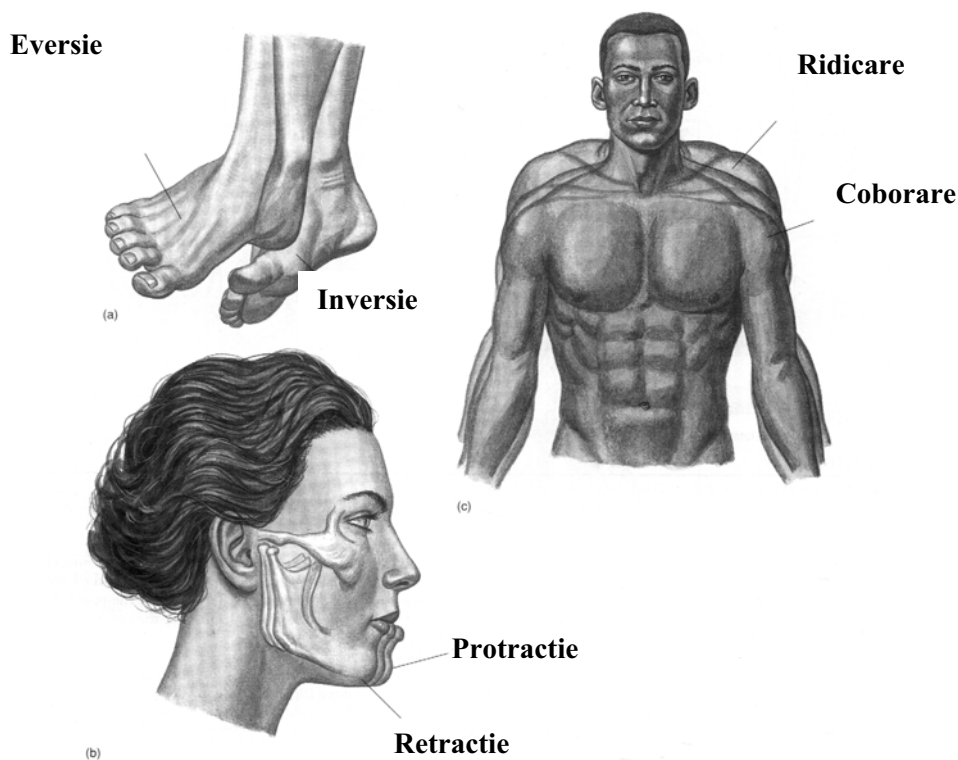


Figura 2.6. (a) Mișcări de inversiune și eversiune ale piciorului ; (b-c) tipuri speciale de mișcări .

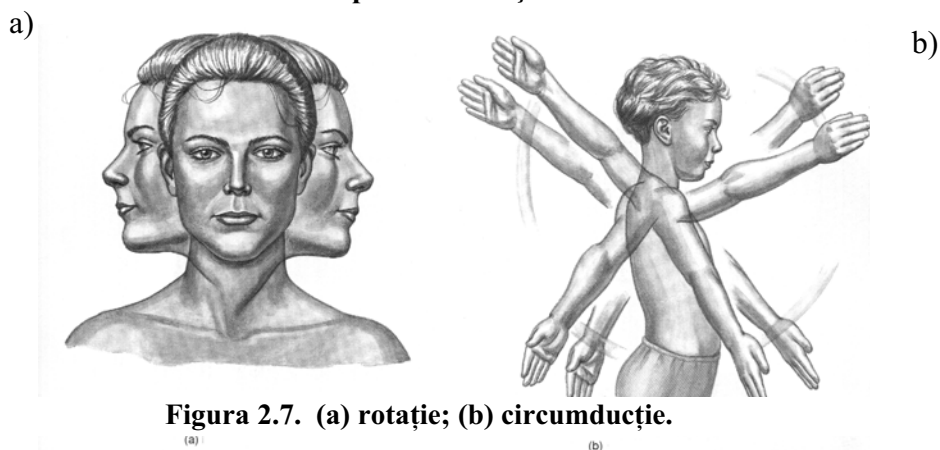


Figura 2.7. (a) rotație; (b) circumducție.

Cele trei plane analizate servesc, deci, numai ca referință pentru descrierea mișcărilor. Planele care împart corpul în două jumătăți se numesc medio-sagital (dreaptă și stângă), medio-frontal (anterioară și posterioară) și medio-transversal (superioară și inferioară). La intersecția celor trei plane se găsește centrul de greutate al corpului (S2).

Pentru articulațiile distale mișcările se realizează într-un singur plan (mișcări pure). La nivelul articulațiilor proximale (umăr, șold) se realizează mișcări complexe, în mai multe plane simultan , în timp ce la nivelul articulațiilor intermediare (cot, genunchi) mișcările se realizează în două plane.

INTRODUCERE IN OSTEOLOGIE

SCHELETUL constituie suportul rigid al corpului. El este format din 208 oase din care 34 alcătuiesc coloana vertebrală, iar restul de 174 se grupează în jurul acesteia. Reprezintă o armătură mobilă în care piesele (oasele) servesc ca pârghii pentru tracțiunea musculară.

Oasele situate pe linia mediană a corpului ca sternul și sacrul sunt neperechi. Ele se consideră a fi oase simetrice formate din două jumătăți, dreaptă și stângă, la fel conformat.

Oasele membrelor sunt perechi dar nesimetrice pentru că cele două jumătăți ale lor nu sunt identic conformat.

Pentru ca un os să poată fi studiat și descris izolat în afara organismului el trebuie **orientat** în așa fel încât poziția lui să fie aceeași cu cea pe care o are în organism. Orientarea se face cu ajutorul celor mai caracteristice elemente anatomice pe care le prezintă osul respectiv.

Pentru orientarea unui os nepereche sunt necesare două elemente anatomice pe care le punem în raport cu două plane ale corpului, plane care nu sunt însă opuse unul altuia. Pentru orientarea oaselor pereche sunt necesare trei elemente anatomice așezate în trei plane ce nu se opun, al treilea plan fiind necesar pentru determinarea osului din dreapta sau din stânga.

Scheletul corpului uman se împarte în 4 părți:

1. Coloana vertebrală
2. Torace osos
3. Oasele capului
4. Oasele membrelor.

Partea anatomiei descriptive care se ocupă cu studiul formei și structurii oaselor poartă numele de OSTEOLOGIE.

Clasificarea oaselor.

După formă și dimensiuni (lungime, lățime, grosime) există trei tipuri principale de oase:

- oase **lungi** - predomină **lungimea** - ex. **radius/cubitus**
 - acest tip de oase se găsește la nivelul membrelor
 - au rol de pârghii de viteză.
- oase **scurte** - cele trei dimensiuni sunt aproximativ egale - ex. **astragalul**
 - au formă aproape cubică
 - se găsesc în regiuni unde este necesară o mare soliditate și unde există mișcări variate cu amplitudine mică
- oase **late/plane** - **lungimea** aproape egală cu **lățimea**, dar depășesc grosimea - ex. **scapula, oasele cutiei craniene**
 - formează cavități de protecție (craniul)
 - dau inserție unui număr mare de mușchi (scapula).

Folosind și alte criterii de clasificare se mai adaugă și alte trei tipuri de oase:

- oase **pneumatice** conțin cavități pline cu aer ; ex. **maxila**
- oase **sesamoide** - se dezvoltă în vecinătatea unor articulații sau în tendoanele unor mușchi ; ex. **patela**
- oase **suturale** - inconstante, se dezvoltă la nivelul suturilor craniului (fontanele).

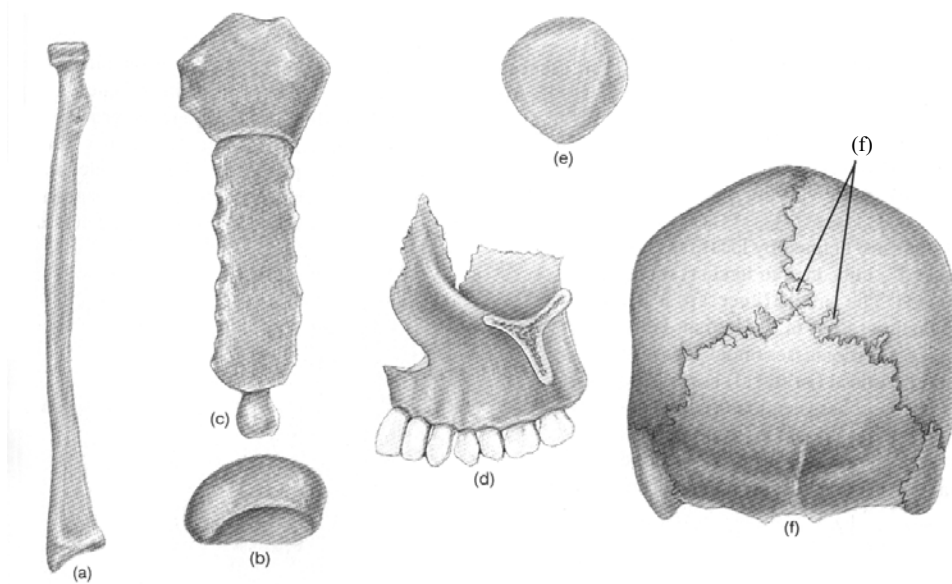


Figura 2.8. Tipuri de oase : (a) os lung, (b) os scurt, (c) os lat, (d) os neregulat, (e) os sesamoid, (f) os sutural

Elemente descriptive ale oaselor.

Oasele suferă influența organelor învecinate: tracțiunea mușchilor, presiunea unor organe, pulsațiile arterelor și acțiunea forței de gravitație. De aceea, suprafața lor exterioară poate fi descompusă într-un număr de elemente morfologice, cum ar fi: marginile, fețele, unghiurile. Acestea cuprind la rândul lor alte detalii morfologice: proeminențe, cavități, găuri, canale. Totalitatea proeminențelor și depresiunilor formează **relieful oaselor**.

Proeminențele pot fi de două feluri:

- **articulare**, modelate în raport cu suprafața articulară opusă lor și acoperite de un strat de cartilaj care le favorizează alunecarea în timpul mișcărilor. Pot îmbrăca mai multe forme:

- sferică (cap articular); ex. capul humeral, capul femural
- segment de cilindru (condil); ex. condili occipitali
- scripete (trochlee); ex. trochlea humerală

- **nearticulare**, determinate de tracțiunea exercitată de un mușchi. În acest caz mărimea proeminenței va fi proporțională cu forța mușchilor ce se inseră la acel nivel. În cadrul acestor proeminențe distingem:

- procese/apofize (puternice, bine conturate) de forme variate:

- mamelon → proces mastoid
- cârlig → proces coronoid
- cioc → proces coracoid
- stilet → proces stiloid
- aripă → proces pterigoid
- dinte → proces odontoid

- tuberozități (neregulate, nedetașate de suprafața osului). Acestea pot avea dimensiuni mari și formă paralelipipedică sau conică (trohanter) sau dimensiuni mai mici (tuberculi), suprafață mai netedă (eminente)

- spine (proeminență ascuțită);
- creste (liniare, tăioase).

Cavitățile sunt determinate de forțe de presiune și pot fi la rândul lor:

- **articulare**, corespunzând unor proeminențe invers conformată. Pot fi și plane (fețele auriculare ale sacului și osului iliac din articulația sacroiliacă)

- **nearticulare**, foarte variate putând servi ca inserții pentru tendoane și ligamente sau ca adăpost și protejarea unor elemente anatomice (tendoane, vase, nervi).

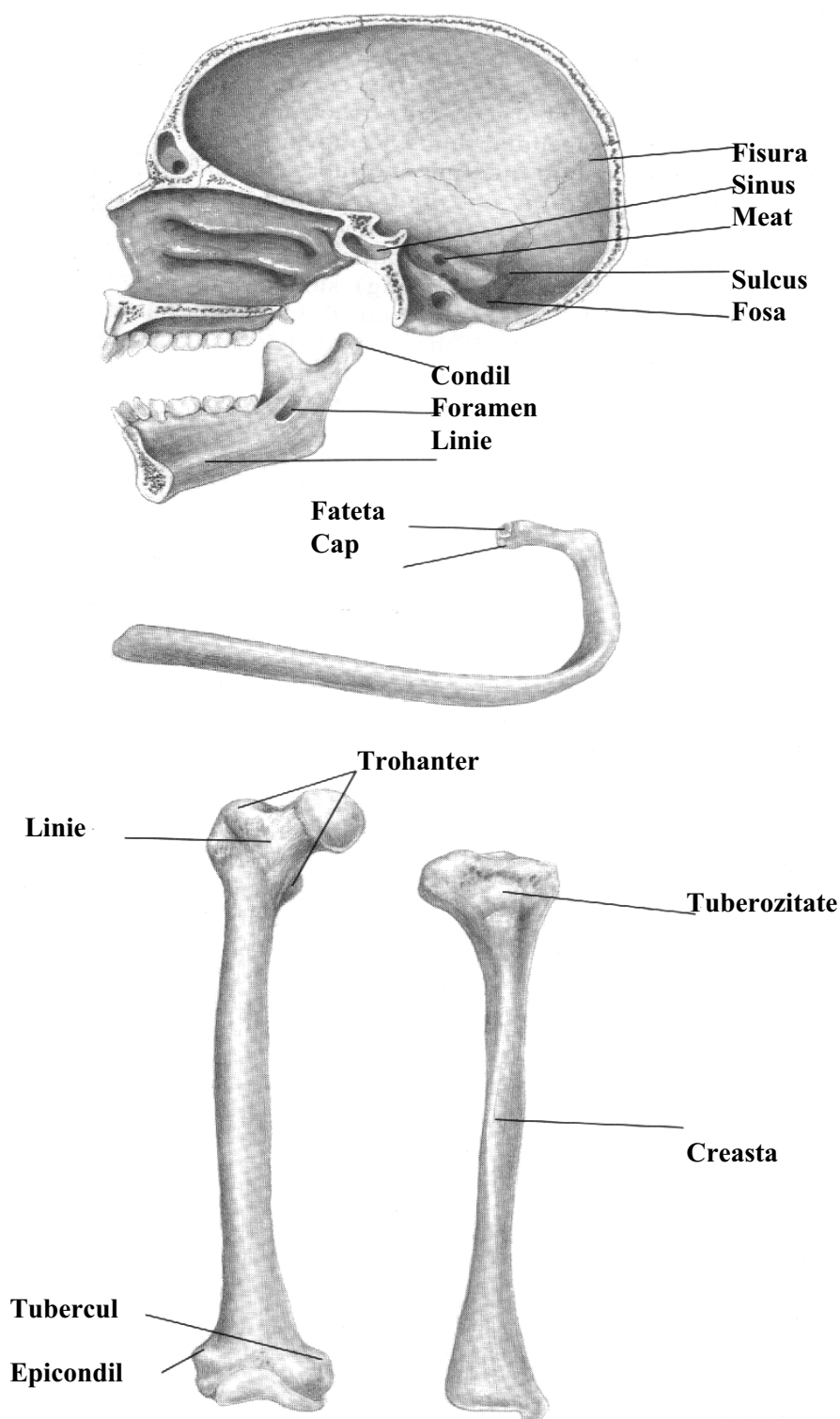


Figura 2.9. Tipuri de proeminente și cavități osoase.

Găurile și canalele pot fi:

- **de trecere**, străbătute de formațiuni anatomice. Includ mai multe varietăți:
 - hiat (orificiu neregulat în care se deschid mai multe canale)
 - foramen (gaură, orificiu)

- sulcus (șanț)
- ductus (canal)
- fossa (groapă)
- incizură (scobitură, știrbitură a unei margini)
- apertură (deschizătură)
- **nutritive** (pentru vasele sanguine) de la ordinul I situate la nivelul diafizei oaselor lungi și până la ordinul II.

Periostul este o membrană fibroasă care învelește osul pe toată suprafața sa exterioară, cu excepția suprafețelor acoperite de cartilaj articular și a unor inserții musculare. La nivelul articulațiilor periostul se continuă cu capsula articulară, astfel întregul schelet este învelit într-o teacă fibroasă conjunctivă. Grosimea variază cu natura oaselor (la nivelul oaselor lungi este 3mm). Prin fața sa profundă aderă de os. Acest fapt se datorează vaselor care trec din el în osul subjacent prin canalele Volkmann, dar mai ales unor fibre conjunctive, numite fibrele Sharpey care pleacă din periost și pătrund în substanța osoasă compactă. Aderența este mai mare la suprafața oaselor scurte, epifizele oaselor lungi și la bătrâni.

Periostul este bogat în vase sanguine și nervi.

Rol: - în perioada osteogenezei participă la formarea de țesut osos

- la adult - rol în nutriția osului
- formarea calusului în fracturi/repararea unor pierderi limitate de substanță osoasă.

Oasele sunt supuse la solicitări diverse și repetate.

1. Solicitări de **presiune** : - susțin greutatea corpului
- în special oasele membrelor inferioare.
2. Solicitări în **flexiune** : - servesc de braț de pârghie pentru tracțiuni musculare.
3. Solicitări în **tracțiune**; ex. în transportul obiectelor grele.

Configurația internă a oaselor.

Așa cum s-a arătat în prima parte țesutul osos este un țesut conjunctiv dur, adaptat la maxim funcțiilor de susținere și rezistență. Osul matur este compus din 2 tipuri de țesut - unul dens ca structură - **os compact**, celălalt constând dintr-o rețea de trabecule între care se delimitează numeroase cavități, denumit **os spongios sau trabecular**. Osul compact se găsește întodeauna la exterior, înconjurând osul spongios, cantitatea și arhitectura lui variind caracteristic pentru fiecare os într-o manieră ce ilustrează forma, poziția și rolul funcțional al osului respectiv. O examinarea amănunțită a osului compact îl arată a fi extrem de poros, astfel încât diferența dintre el și osul trabecular depinde de cantitatea relativă de materie solidă și de numărul și mărimea cavităților din fiecare: în osul compact spațiile sunt mai mici și materia solidă mai abundentă. Osul, ca și alte țesuturi conective, este format din *matricea intercelulară și celule incluse în această matrice*.

Matricea este compusă în proporție de 40% din materii organice, în principal fibre de collagen și în rest din săruri anorganice bogate în calciu și fosfor. **Celulele** - constau dintr-un anumit număr de tipuri ce includ:

- *celule osteoprogenitoare* ce dau naștere la variate celule osoase (celule stem);
- *osteoblaste* (responsabile de sinteza, depozitarea și mineralizarea matricei);
- *osteocite* (incluse în matrice);
- *osteoclaste* (cu rol în erodarea activă - remanierea osoasă).

Scheletul osos adult este format aproape în totalitate din os lamelar dar aranjamentul precis al lamelelor variază larg între corticala compactă a osului și structura trabeculară interioară. Din punct de vedere histologic, deci structura substanței osoase și compacte este aceeași. Ele se deosebesc numai prin dispoziția felurită a lamelelor care le compun.

Osul compact

Osul adult uman constă aproape în întregime din matricea mineralizată și fibre de collagen aranjate în lamele în care sunt incluse osteocitele. În multe oase câteva din aceste lamele formează straturi continue la suprafață numite lamele circumferențiale. Cea mai mare proporție sunt aranjate în cilindri concentrați în jurul canalelor neurovasculare (canale Havers) formând unitatea de bază a structurii osoase și anume sistemul haversian sau osteonul. Fiecare osteon e străbătut de canaliculi ai osteocitelor rezidente care formează calea principală pentru difuziunea gazelor și substanțelor nutritive între sistemul vascular și osteoane. Canalele osteonice comunică direct sau indirect cu cavitatea medulară; canalele care au o direcție oblică sau transversală față de direcția osteoanelor se cunosc și sub denumirea de canale Volkman și sunt înconjurate de lamele concentrice, ele apărând a fi simple canale anastomotice.

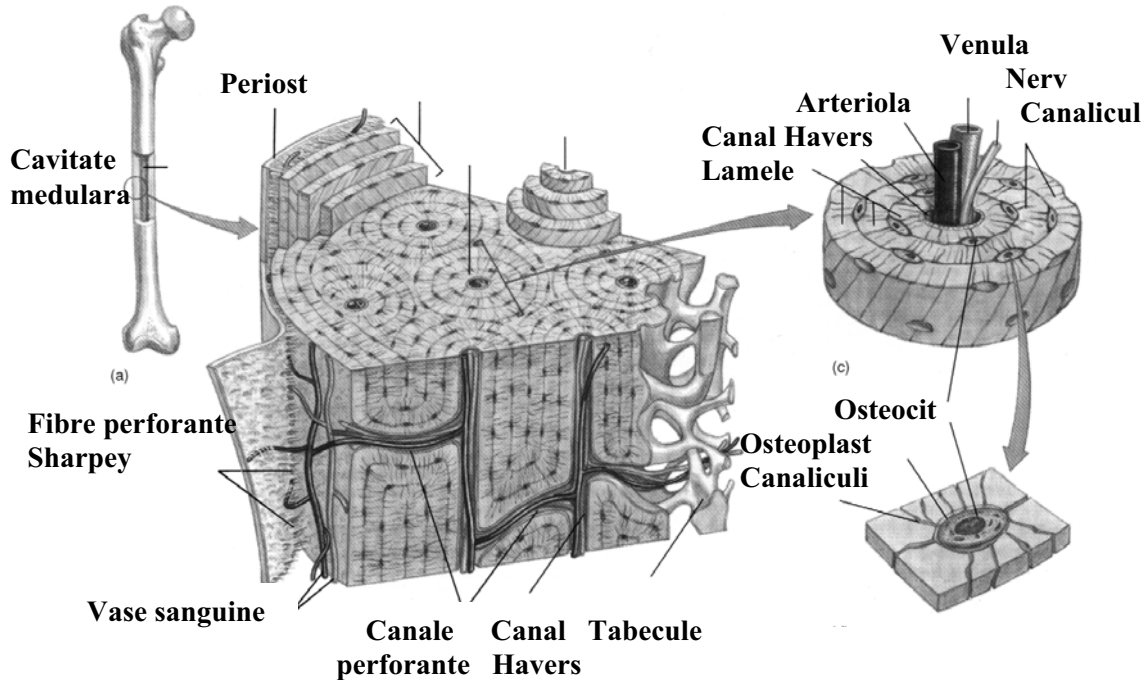


Figura 2.10 Tesut osos compact – structură

5

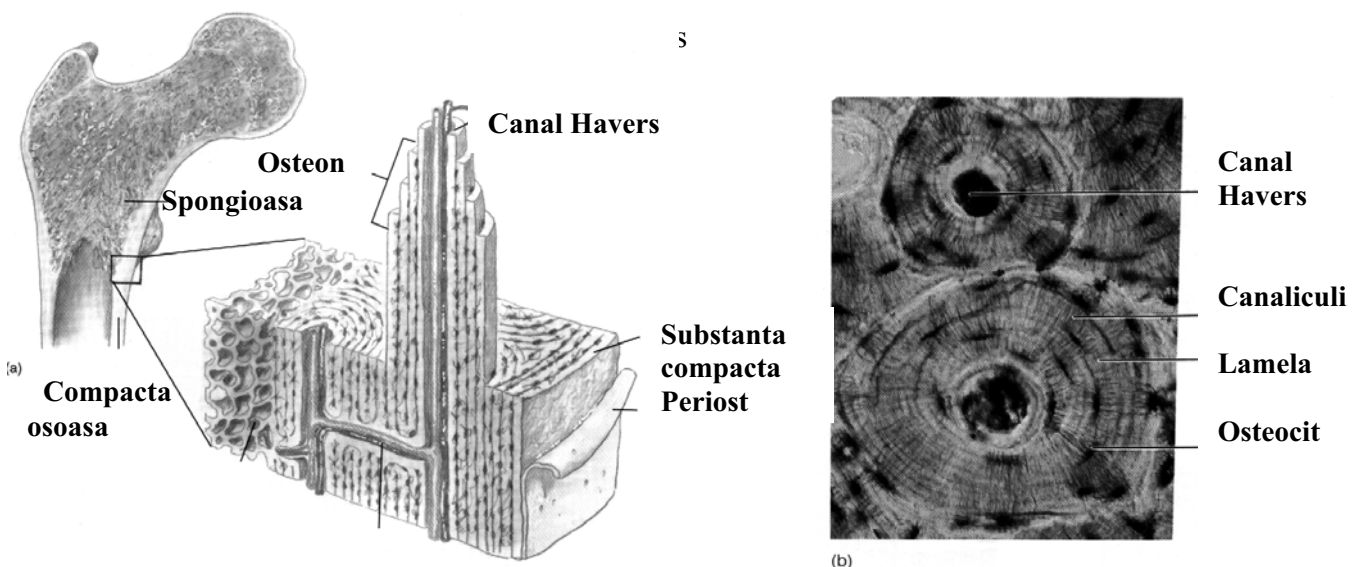


Figura 2.11 (a) diagramă schematică a microstructurii osului adult; (b) microfotografie în lumină polarizată

Osul trabecular

Substanța spongioasă este formată din lame sau trabecule osoase orientate în sensuri diferite, întretăindu-se în diferite puncte și delimitând astfel o serie de cavități de mărimi diferite în care se găsește măduvă osoasă. Forma acestor cavități poate fi sintetizată ca tubular-cilindrică, ovoidală sau sferică. Diametrele lor variază de asemenea: cele apropiate de suprafața osului sunt mai mici, iar în profunzime devin din ce în ce mai mari pe măsura apropierii de cavitatea medulară centrală, realizând o trecere treptată între osul compact și cel cu un grad ridicat de porozitate. Conținutul cavităților este reprezentat de măduva osoasă, cavitățile comunicând liber cu cavitatea medulară centrală a diafizelor. Măduva poate fi roșie, hematopoietică sau galbenă, variind cu vârsta și localizarea. În mastoidă multe cavități sunt pline cu aer, o situație particulară la om dar frecventă la păsări. Deci rolul substanței spongioase este acela de a crește rezistența osului, de a adăposti țesuturile medulare și de a forma un rezervor pentru calciul metabolic și fosfat ce pot fi ușor adăugate sau retrase prin acțiune celulară sub control hormonal; se poate remarca faptul că la aceeași masă suprafața osului spongios este mult mai mare decât a osului compact, aceasta fiind o proprietate de mare importanță în descrierea și explicarea funcțiilor osului spongios.

Corpul osului este format dintr-un cilindru de țesut osos compact străbătut de un canal central (cavitatea medulară). Extremitățile sau epifizele sunt formate dintr-o pătură de substanță osoasă compactă, la periferie, ce îmbracă o masă de substanță spongioasă, în interior. La suprafață este acoperit de o membrană vasculo-conjunctivă (periost). La nivelul suprafețelor articulare este acoperit de cartilaj articular.

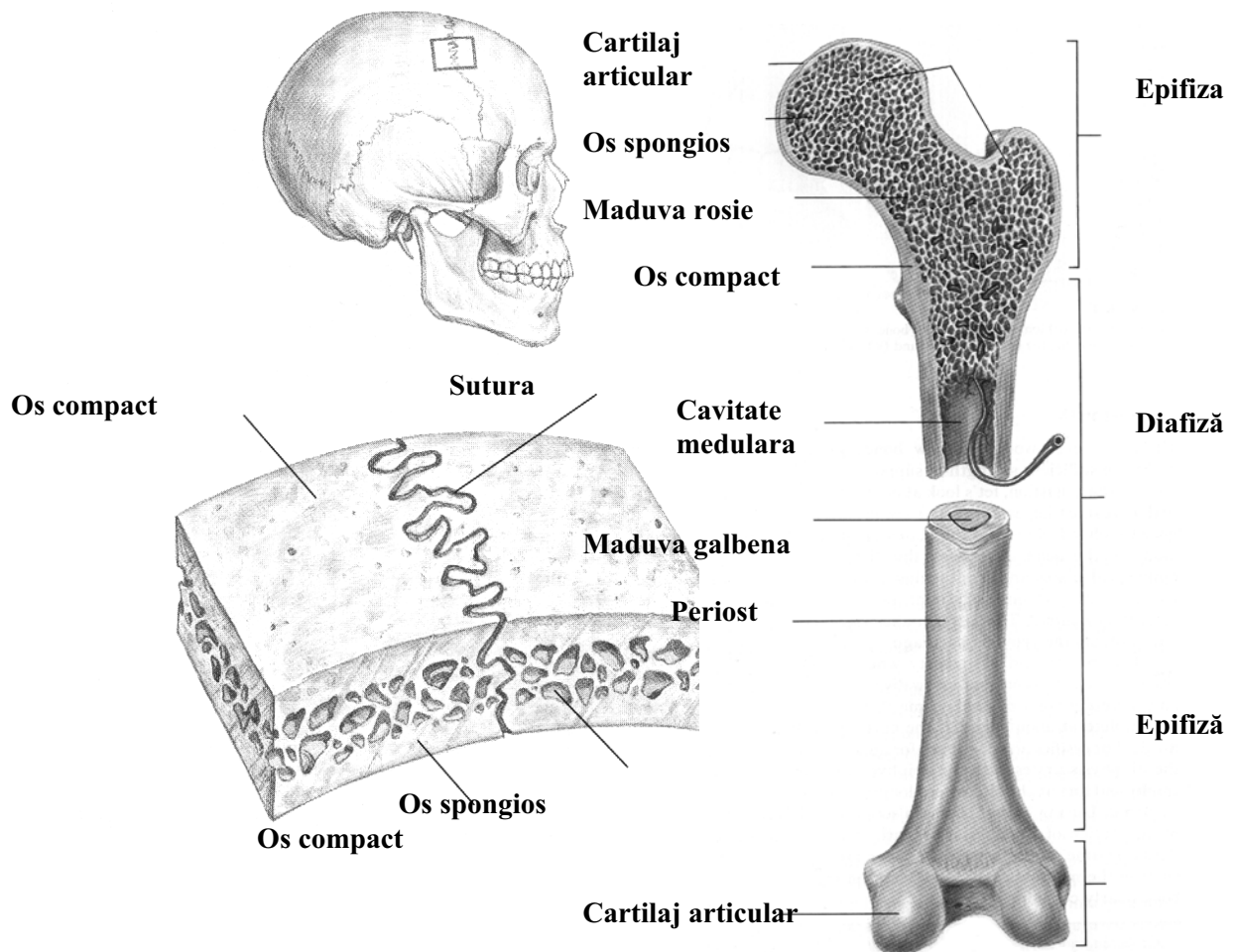


Figura 2.12 (a) Os cranian. Se observă cele două table, internă și externă, formate din os compact și separate prin diploea trabeculară ale cărei spații conțin măduvă roșie hematopoietică; (b) Os lung. Se observă repartitia țesutului compact la nivelul diafizei și în exteriorul epifizelor; țesut spongios în interiorul epifizelor

Oasele plane sunt formate din două lame de substanță osoasă compactă care cuprind între ele un strat de substanță osoasă spongioasă. La nivelul marginilor osului lamele de substanță compactă fuzionează astfel încât învelesc din toate părțile substanța spongioasă. În cazul oaselor plane ale boltii craniene lamele de țesut compact se numesc table iar substanța osoasă dintre acestea diploe.

Oasele scurte prezintă o conformație asemănătoare cu cea a epifizelor oselor lungi: la exterior se află o lamelă compactă ce învelește la interior o masă de substanță spongioasă.

În concluzie osul matur este compus din 2 tipuri de substanță osoasă - una densă ca structură (substanță osoasă compactă), cealaltă constând dintr-o rețea de trabecule între care se delimitează numeroase cavități (substanță osoasă spongioasă). Substanța compactă se găsește întodeauna la exterior, înconjurând substanța spongioasă, cantitatea și arhitectura sa variind caracteristic pentru fiecare os într-o manieră ce ilustrează forma, poziția și rolul funcțional al osului respectiv.

Considerații clinice

Orice os reprezintă un sistem dinamic viu influențat, așa cum s-a arătat, de anumiți hormoni, alimentație, vârstă, patologie. Termenul generic utilizat pentru desemnarea oricărei boli a oaselor este cel de *osteopatie*.

A. Malformații congenitale

Deși dezvoltarea oaselor este genetic controlată, în anumite condiții pot apărea disarmonii manifestate prin lipsa de formare a unor oase sau formarea anormală a acestora.

La nivelul palatului osos și al feței se întâlnesc palatoschizisul sau gura de lup (defect congenital constând în închiderea incompletă a peretelui superior al cavității bucale) și cheilopalatoschizis (defect asociat cu cel al buzei superioare).

La nivelul membrilor pot apărea malformații de tip polidactilie (degete suplimentare) sau sindactilie (unirea segmentară sau integrală a degetelor de la membrele superioare sau inferioare).

Spina bifida reprezintă un defect congenital al coloanei vertebrale, cu deschiderea canalului medular, de cele mai multe ori pe o distanță limitată, observată mai ales în regiunea sacro-lombară și mai rar în regiunea cervicală sau toracică. Sunt incriminate tulburări în dezvoltarea fetală a coloanei vertebrale sau meningite fetale cu apariția unei lipse de sudură a arcurilor vertebrale ale uneia sau mai multor vertebre. Dacă prin deschizătura arcului vertebral iase un sac plin cu lichid (meningele cu lichid cefalorahidian) vorbim despre *meningo-cistocel*. Dacă sacul herniar cuprinde și elemente medulare se vorbește despre *mielo-cistocel* sau *mielo-cisto-meningocel*.

B. Tulburări hormonale și alimentare

Anumite afecțiuni osoase sunt rezultatul unor deficiențe nutriționale sau a secreției unor cantități inadecvate de hormoni (hipo, hipersecreție) care reglează creșterea și dezvoltarea osoasă.

Tulburările de dezvoltare ale țesutului osos, congenitale sau dobândite, datorate dezechilibrului hormonal sau lipsei unor vitamine, poartă numele de *osteodistrofii*.

Vitamina D are un rol deosebit de important pentru realizarea structurii și funcției normale a osului. Deficitul de vitamină D în copilărie conduce la rahitism. Rahitismul reprezintă o boală a țesutului osos în care nu se poate depozita suficient fosfat și carbonat de calciu, astfel încât oasele rămân moi și osificarea întârzie. Apare mai ales în urma alimentației artificiale a sugarului și deficitului de lactate în primii ani ai copilăriei, datorându-se mai frecvent lipsei de vitamină D din hrană și mai rar lipsei de fosfor sau calciu. Boala interesează toate oasele: cele craniene rămân moi și se pot deforma, dinții întârzie să apară și nu sunt regulați, toracele se strâmtează, sternul este înfundat sau proeminent, apar tulburări de statică ale coloanei vertebrale (cifoză), bazinul este turtit anteroposterior, oasele membrilor inferioare se deformează sub acțiunea greutății corpului (în x sau o). Copilul rămâne mult în urmă în întreaga sa dezvoltare.

Dacă nu se tratează la timp (profilaxie prin alimentație bogată în vitamină D a gravidei și mamei, administrare de vitamină D la sugar și copil, expunere la soare pentru transformarea

ergosterolului din piele în vitamina D) osificarea se instalează pe un sistem de oase deformate, care rămâne toată viața un semn al nutriției defectuoase din primele perioade de viață.

La adult, deficitul de vitamină D produce osteomalacia cu scăderea rezistenței osoase și deformări ale scheletului. Boala poate apare și în cazuri de hiperfuncție a glandelor paratiroide (hiperparatiroidism). Se întâlnește mai frecvent la gravide care se alimentează insuficient, au sarcini repetate și expunere redusă la soare.

Consecințele tulburărilor secrețiilor hormonale vor fi discutate mai amănunțit în cadrul capitolului 7. Vom menționa însă *hipersecreția hormonului de creștere* (STH) care în perioada de creștere conduce la gigantism, iar la adult determină acromegalia (hipertrofia oaselor feței, mâinii, piciorului, dar și a unor organe interne: ficat, splină, inimă, etc).

Insuficiența de STH în copilărie conduce la nanism hipofizar.

Boala Padgett sau osteita deformantă afectează vârsta adultă, fiind mai frecventă la sexul masculin. Se caracterizează printr-un dezechilibru metabolic la nivelul țesutului osos, cu tulburarea activității normale a osteoblastelor și osteoclastelor, având ca rezultat o alternanță de zone moi și zone condensate osoase, cu deformări importante ale scheletului.

C. Neoplasme osoase

La nivelul osului tumorile maligne au o frecvență de 3 ori mai mare decât a tumorilor benigne. În ambele cazuri apare ca simptom comun *durerea osoasă*, deși unele tumori benigne pot să nu fie însoțite de durere.

Tumorile benigne ale țesutului osos sunt numite osteoame și interesează mai frecvent craniul.

Dintre *tumorile maligne* cel mai frecvent întâlnit este osteosarcomul, care este de altfel și cea mai virulentă tumoră osoasă, cu distrugerea osului și metastaze hematogene și pulmonare. Boala este localizată inițial în oasele lungi și este acompaniată de durere osoasă persistentă.

Procedura diagnostică a tumorilor maligne osoase este scannulul osos, în care pacientul este injectat cu o substanță radioactivă ce se fixează mai rapid în țesutul malign decât în cel normal.

D. Procese inflamatorii osoase

Termenul generic folosit pentru denumirea inflamațiilor țesutului osos este cel de *osteită*. Există mai multe forme de osteită: cronică, fibrochistică, nevralgică, etc.

Procesul infecțios acut, subacut sau cronic, al extremităților osoase articulare sau al țesuturilor moi ale articulației cu extindere osoasă poartă numele de osteoartrită.

Osteomielita reprezintă inflamația măduvei osoase, propagată pe cale sanguină sau de la un proces inflamator articular. De cele mai multe ori este produsă de germeni piogeni (stafilococ, streptococ) sau de bacilul tuberculos. Osteomielita cauzată de germeni piogeni produce abcese ale măduvei osului, ca și ale substanței osoase, care se necrozează și se elimină sub formă de fragmente numite sechestre. Osteomielita tuberculoasă este o formă obișnuită de tuberculoză osteoarticulară, evoluând cronic cu formare de abcese și distrucții osoase. Forma prelungită a osteomielitei poate duce la scoaterea din funcție a ficatului și rinichiului prin depunere de amiloid (amiloidoză). Necesită tratament antiinfecțios (antibiotic) și chirurgical.

Periostita reprezintă inflamația periostului, apărută de obicei în cadrul unui proces inflamator osos sau posttraumatic.

E. Traumatismele osului

Cele mai frecvente traumatisme ale osului sunt fracturile. Există numeroase modalități de clasificare ale fracturilor, care fac însă obiectul altor discipline. În cadrul capitolului actual ne vom referi pe scurt numai la procesul de refacere osoasă post fractură.

La copii care practică sportul pot apare microtraumatisme prin suprasolicitări la nivelul unor joncțiuni osteotendinoase (apofizite) ce pot conduce la necroze aseptice sau osteofitoze heterotrope.

Afecțiunile microtraumatice pot fi localizate și la nivelul cartilajelor de creștere sau la nucleele de osificare (epifize, apofize sau osteochondroze) care pot avea un prognostic grav dacă nu sunt tratate, cu afectarea dezvoltării normale a segmentului în cauză.

F. "Îmbătrânirea" țesutului osos

Senescența afectează scheletul prin scăderea masei și densității osoase cu creșterea porozității. Oasele devin mai fragile, suprafețele articulare se deteriorează, favorizând instalarea artrozelor. Distrugerea țesutului osos, datorată în primul rând pierderilor de calciu, poartă numele de osteoporoză. Cauzele osteoporozei includ inactivitatea, alimentația precară, dezechilibre hormonale. Apare mai ales la femei vârstnice, datorită nivelului scăzut de estrogeni după menopauză care conduce la o creștere a resorbției osoase. Aceste persoane sunt expuse unui risc crescut de fracturi, mai ales vertebrale și la nivelul bazinului, datorită forțelor exprimate la acest nivel. Complicațiile fracturilor pot conduce la disabilități permanente.

Deși nu există un tratament standard pentru osteoporoză, efectele ei pot fi minimalizate printr-o dietă bine condusă și practicarea sistematică a exercițiului fizic, administrare de calciu și estrogeni. În 1995 a fost descoperit un nou medicament, numit Fosamax (alendronat) care acționează pe o cale ne hormonală, cu blocarea activității osteoclastelor.

G. Tratamentul chirurgical al afecțiunilor osoase.

Osteoplastia reprezintă înlocuirea unui os bolnav cu un altul sănătos sau cu material sintetic capabil să îi preia funcția de susținere.

Proteza reprezintă un aparat care înlocuiește un organ - în cazul de față este vorba de proteză ortopedică.

Ortheza reprezintă un aparat ortopedic care controlează o postură sau o mișcare.

Ortosinteza este o operație chirurgicală prin care se fixează fragmentele osoase ale unei fracturi.

Osteotomia reprezintă o intervenție chirurgicală constând din secționarea unui os în scopul obținerii axării, derotării, alungirii, scurtării sau sprijinului său.

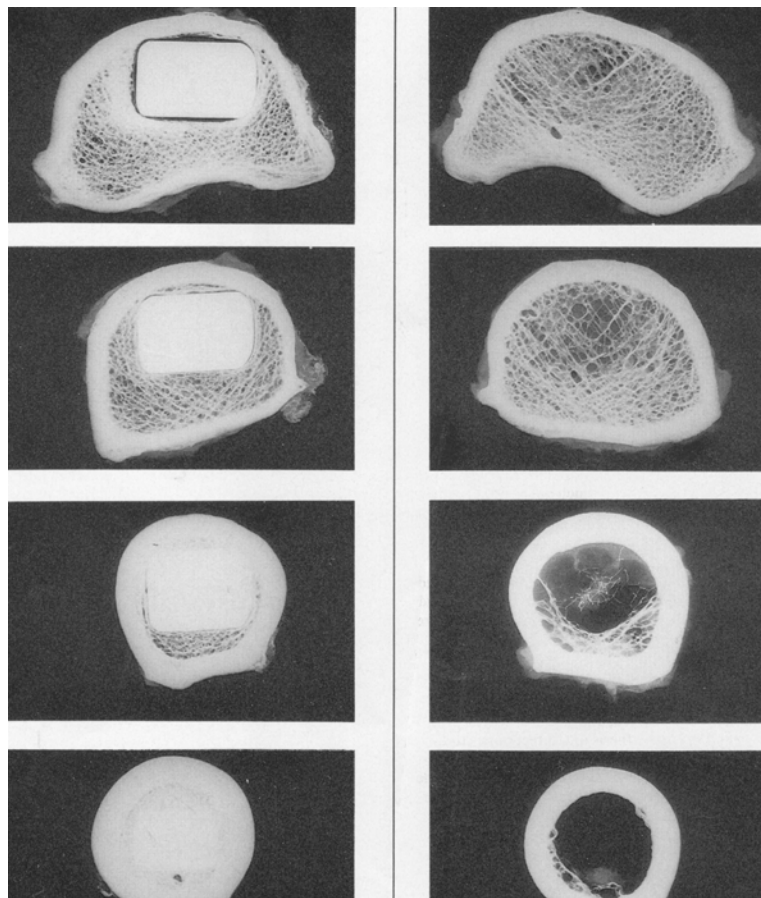


Figura 2.13. Implant endoprotetic (dreapta) comparativ cu femurul normal (stanga) – după Guldberg et al, 1997.

INTERRELATIILE SISTEMULUI OSOS CU ALTE SISTEME

<u>SISTEM OSOS</u>	<u>ALTE SISTEME</u>
Furnizează suport pentru tegumente	TEGUMENT <i>Inițiază sinteza de vitamina D necesară absorbției intestinale a calciului și fosforului</i>
Furnizează suport pentru inserțiile musculare; sursă de calciu pentru contracție;	SISTEM MUSCULAR <i>Determină mișcarea oaselor în articulații; Parțial responsabil de forma oaselor și rezistența acestora;</i>
Protejează SNC;	SISTEM NERVOS <i>Receptorii senzitivi informează asupra poziției corpului și durerii de la nivel osos și articular</i>
Protejează unele glande endocrine (cutie craniană, pelvis); sursă de calciu pentru producerea unor hormoni	SISTEM ENDOCRIN <i>Control hormonal al creșterii și dezvoltării;</i>
Măduva osoasă produce elementele figurate sanguine; sursă de calciu pentru contracția miocardului;	SISTEM CARDIOVASCULAR <i>Transportă O₂ și CO₂ substanțe nutritive, hormoni, spre și de la țesutul osos; Limfocitele asigură apărarea împotriva infecțiilor, inclusiv cele osoase</i>
Contribuie la formarea căilor respiratorii (cavitate nazală); protejează plămânii; intervine în ventilație;	SISTEM RESPIRATOR <i>Furnizează O₂ ; elimină CO₂;</i>
Protejează organe ale tractului gastrointestinal; depozitează minerale	SISTEM DIGESTIV <i>Furnizează substanțe nutritive pentru creșterea, menținerea și reparația țesutului osos;</i>
Protejează organe ale sistemului excretor renal;	SISTEM EXCRETOR <i>Elimină produși de catabolism Activează vitamina D</i>

INTRODUCERE ÎN ARTROLOGIE

Legătura dintre oase se face prin **articulații**. Acestea reprezintă **totalitatea elementelor prin care oasele se unesc între ele**.

Clasificarea articulațiilor

Criteriul principal de clasificare al articulațiilor este **mișcarea** pe care o permit. În funcție de acest criteriu articulațiile se împart în:

- articulații **fixe, fibroase** sau **sinartroze**
- articulații **semimobile, cartilaginoase** sau **amfiartroze**
- articulații **mobile, sinoviale** sau **diartroze**

A. Articulațiile fixe sunt articulațiile în care oasele sunt strâns unite între ele prin **țesut fibros dens**. Au ca varietăți următoarele tipuri:

1. **SINDESMOZA** în care legătura se face printr-un **ligament interosos**
ex: ligament **coracoacromial**.

Pot fi: - **sinfibroze** - în țesutul de legătură predomină fibrele de collagen
- **sinelastoze** - în țesutul de legătură predomină fibrele elastice
ex: ligamentele galbene

2. **SUTURI** care se întâlnesc numai la craniu.

Pot fi: - **dințate**; ex: **sutura sagitală**
- **scuamoase**; ex: **sutura parietooccipitală**
- **plane**; ex: **sutura internazală**.

3. **GOMFOZA** care este articulația dintre o extremitate osoasă conică și o cavitate alveolară.
ex: **implantarea dinților în cavitatea dentară**

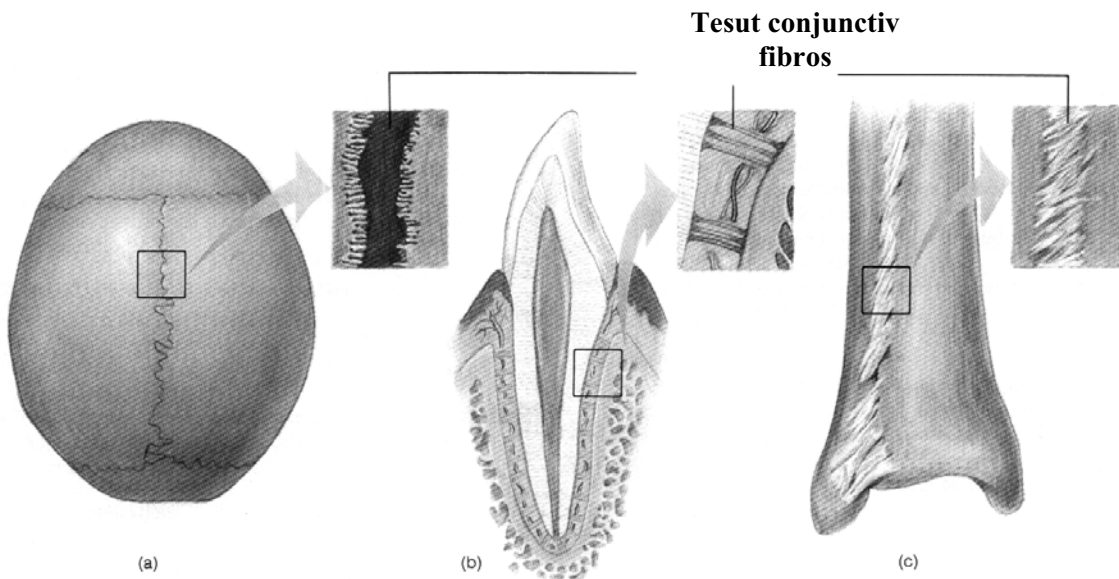


Figura 2.14. Tipuri de articulații fixe; (a) sutură, (b) gomfoză, (c) sindesmoză.

B. Articulațiile semimobile sunt articulațiile în care legătura dintre oase se face prin **cartilaj hialin sau fibrocartilaj**. Pot fi de două tipuri:

1. **SINCONDROZE** în care legătura se face prin cartilaj **hialin**
ex: **osul coxal**
2. **SIMFIZE** în care legătura dintre oase se face prin țesut **fibrocartilaginos**
ex: **simfiza pubiană**
articulațiile dintre corpurile vertebrale

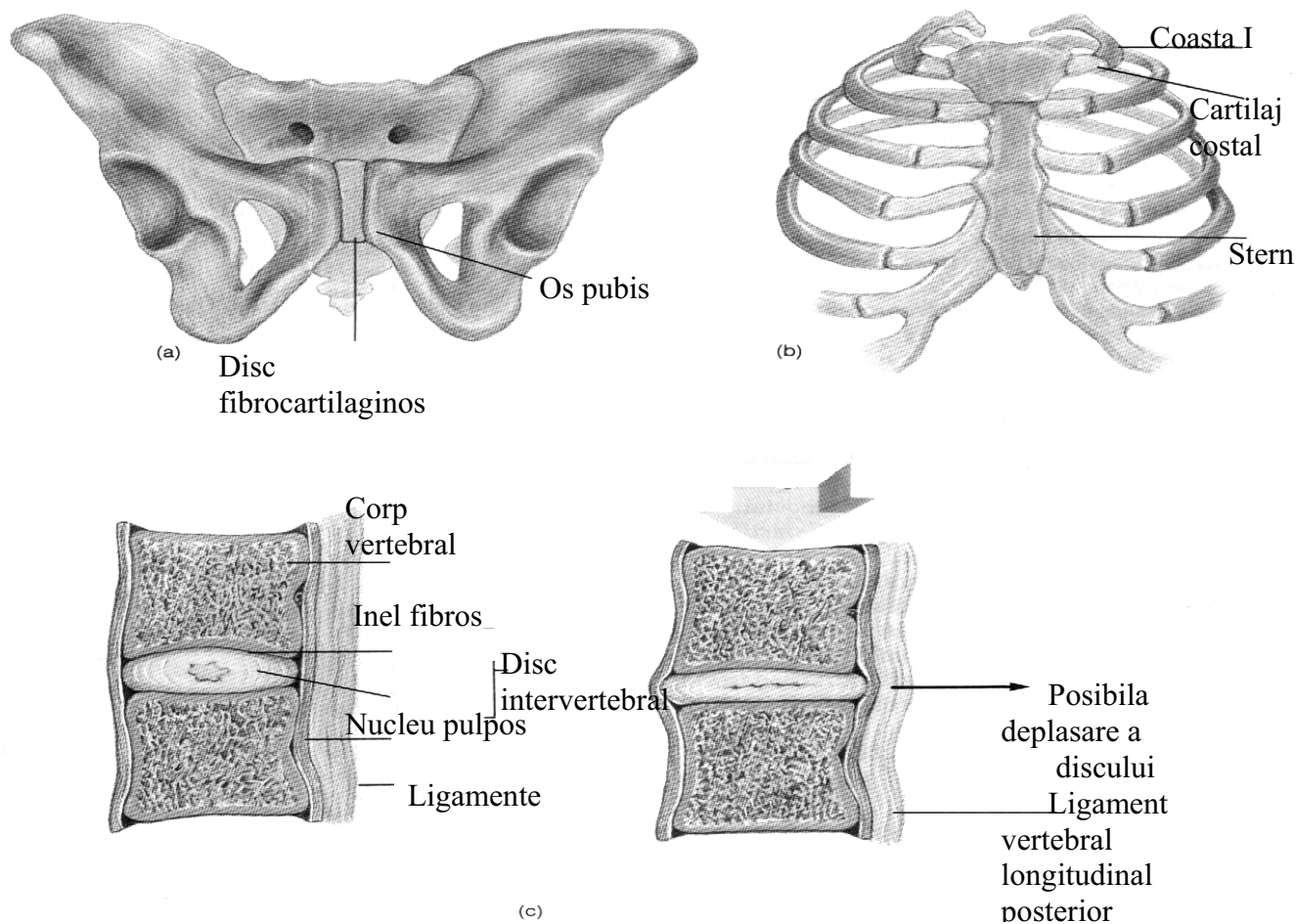


Figura. 2.15. Tipuri de articulații cartilaginoase. (a) simfiză, (b) sincondroză, (c) simfiză intervertebrală în momentul aplicării unei forțe de compresie.

C. Articulațiile mobile, sinoviale sunt articulațiile la nivelul cărora se produc mișcări multiple și variate.

Clasificarea lor se poate face după mai multe criterii:

1. **după numărul oaselor participante** pot fi:

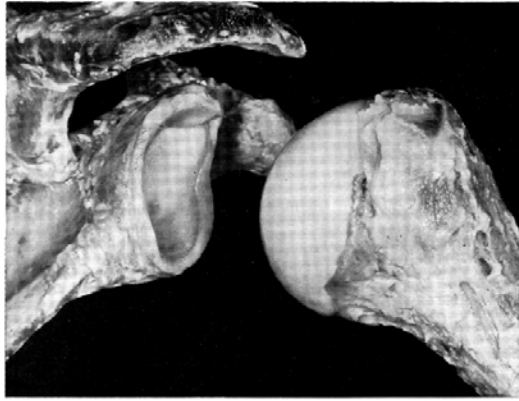
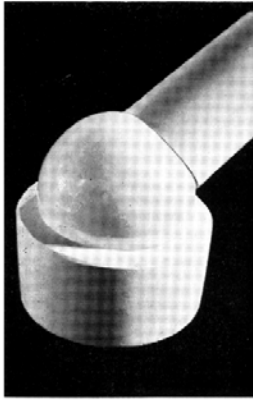
- **simple** (două oase); ex: șold
- **compuse** (trei oase); ex: articulația cotului.

2. **după numărul axelor** în jurul cărora se execută mișcarea pot fi:

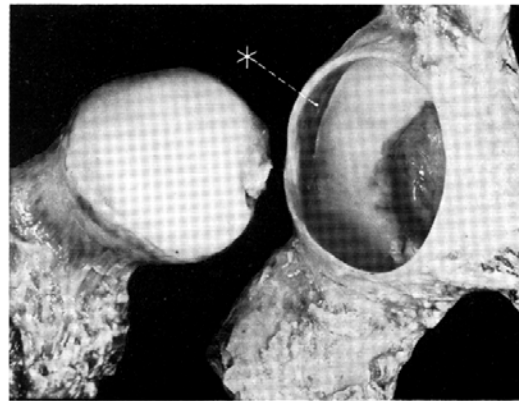
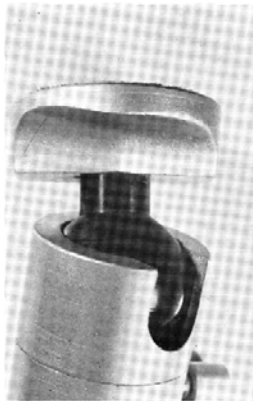
- **uniaxiale** ce permit mișcări opuse într-un singur plan (cu un grad de libertate)
ex: **ginglimul** (articulația **humeroulnară**)
trohoide (articulația **radioulnară**)
- **biaxiale** ce permit mișcări în două plane (cu două grade de libertate)
ex: articulații **elipsoidale** (articulația **radiocarpiană**)
- **triaxiale** ce permit mișcări în toate planele (cu trei grade de libertate)
ex: articulații **sferoidale** (articulația **glenohumerală**).

3. **după tipul de conducere** în articulație se împart în:

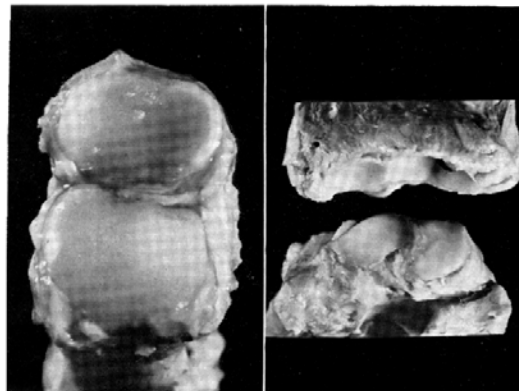
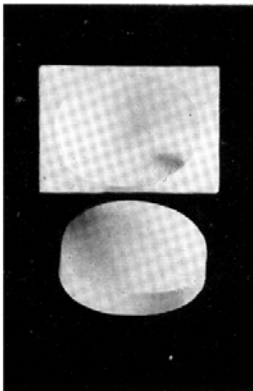
- articulație cu **conducere osoasă**; ex: articulația **humeroulnară**
- articulație cu **conducere ligamentară**; ex: articulația **coxofemurală**
- articulație cu **conducere musculară**; ex: articulația **scapulohumerală**.



**Articulație sferoidală
(enartroză)**
- articulația glenohumerală-



Articulație sferoidală
- articulația coxofemurală-



Articulație elipsoidală
- Articulația
carpometacarpiană a polixelui
(stanga)
- Articulația radiocarpiană
(dreapta)



**Articulație trohleară
(in balama)**
- articulația humeroulnară-

Figura 2.16. Tipuri de articulații sinoviale; corespondența cu modelul biomecanic.

4. **după forma suprafețelor articulare.** Aceste suprafețe pot fi comparate cu sisteme mecanice simple. Astfel se disting șapte grupe de articulații sinoviale:

- **articulațiile plane** au suprafețele articulare plane; permit numai mișcări de **alunecare**;

 - ex: articulația dintre **oasele carpului sau tarsului**

- **articulația trohleară** sau ginglymul. Suprafețele articulare sunt formate de o trohlee la unul din oase și de două povârnișuri laterale și o creastă la osul opus; permit mișcări de **flexie - extensie**

 - ex: articulația **humeroulnară**

- **articulațiile condiliene** au ca suprafață articulară două segmente de cilindru plin pentru un os și două depresiuni corespunzătoare la osul opus; permit mișcări de **flexie - extensie**

 - ex: articulația **genunchiului**

- **articulațiile trohoide** au suprafețele formate dintr-un cilindru osos conținut într-un inel fibros; permit mișcări de **rotație**

 - ex: articulația **radioulnară proximală și distală**

- **articulația în șa** are suprafețele articulare opozite convexe într-un sens și concave în celălalt; permite mișcări de **flexie - extensie, abducție - adducție, circumducție**

 - ex: articulația **carpometa carpiană a policelui**

- **articulațiile elipsoidale** au ca suprafețe articulare un segment de elipsoid și depresiunea sa corespunzătoare; permit mișcări de **flexie - extensie, abducție - adducție, circumducție**

 - ex: articulația **radiocarpiană**

- **articulațiile sferoidale** (enartroze) au suprafețele articulare opozite formate dintr-un segment de sferă (cap) ce pătrunde într-o cavitate; **permit toate tipurile de mișcări**

 - ex: articulațiile **umărului și soldului**

Elementele componente ale unei articulații sinoviale

Articulațiile sinoviale prezintă următoarele elemente componente:

- **suprafețele articulare acoperite de cartilajul articular**

- **mijloace de unire** cum sunt: **capsula articulară, ligamentele**

 - **formațiunile de asigurare** a concordanței articulare ca: **fibrocartilaje de mărire, discuri, meniscuri**

Corespondența dintre suprafețele articulare ale oaselor participante este mai mult sau mai puțin completă. Aceasta reprezintă ceea ce numim «congruență». De exemplu, umărul are o congruență facilă în timp ce soldul are o congruență mult mai puternică.

Uneori cele două suprafețe articulare își pierd parțial sau total contactul normal; este ceea ce numim **luxație**. (ex: luxația cotului)

Suprafețele sunt acoperite de o suprafață albă, strălucitoare - cartilajul articular. Acesta are o compoziție apropiată de cea a osului dar mai hidratată, 50-60 % apă, mai elastică (cartilaj hialin). Deshidratarea sa duce la micșorarea elasticității și constituie una dintre cauzele artrozilor senile.

Rolul său este de a proteja osul situat sub el, jucând rolul unui amortizor. Prezintă două fețe; una aderentă de suprafața osoasă și alta liberă, corespunzând cavității articulare. Are grosime variabilă (1-12 mm) în raport cu presiunea ce se exercită pe suprafețele articulare

În timpul mișcărilor cartilajul este supus la două tipuri de solicitări:

1. solicitări de **presiune** (mai ales la articulațiile membrului inferior)

2. solicitări de **frecțiune**.

Cartilajul este conceput pentru a rezista la aceste solicitări fiind în același timp relativ elastic și formând o suprafață foarte netedă.

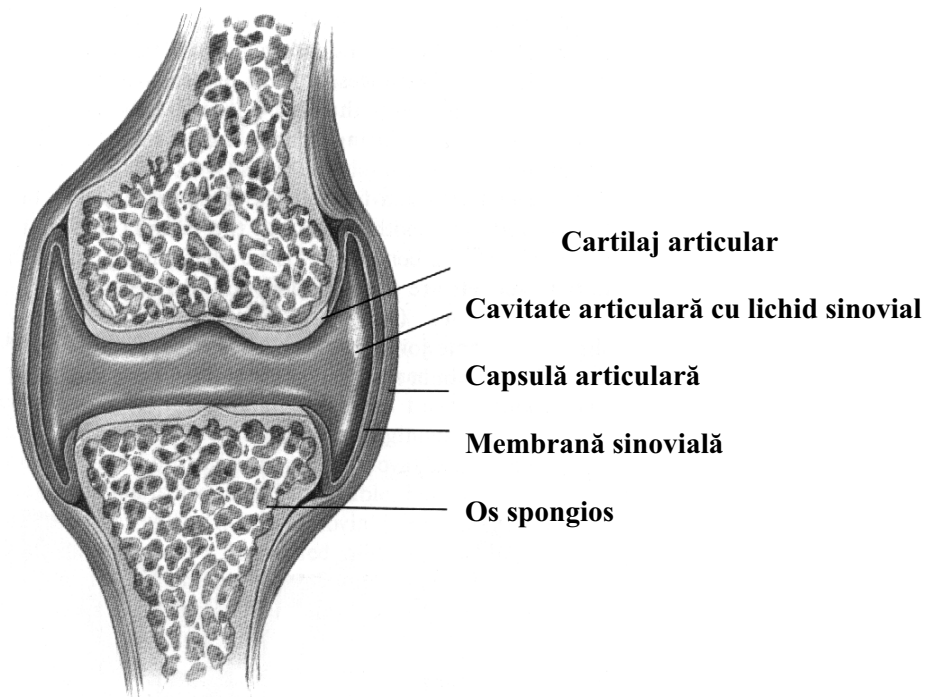


Figura 2.17 Structura unei articulații sinoviale

Suprafețele articulare pot aluneca unele pe altele în timpul mișcărilor datorită cartilajului.

Cartilajul nu este vascularizat, el este hrănit de sinovie și de osul pe care îl acoperă. Este considerat ca un țesut braditrof (cu metabolism redus). Uneori fragmente de cartilaj articular se desprind de pe epifize în urma acțiunii unui factor patologic. Acestea rămân în cavitatea articulară menținându-și vitalitatea prin alipirea de un ciucure sinovial. În cursul imobilizărilor prelungite (aparate gipsate) cartilajele articulare sunt invadate de vase sanguine. Acestea aduc elemente celulare ce vor edifica țesut osos în locul cartilajului articular (anchiloza articulară). Radiografic cartilajul articular nu este vizibil astfel încât spațiul articular radiologic este mai mare decât spațiul articular adevărat.

La exterior există un fel de manșon fibros care menține suprafețele articulare în contact și care este denumit **capsulă**. Ea se atașează pe fiecare os în apropierea suprafețelor articulare, reprezentând o continuare a periostului (ex: articulația șoldului). Vascularizația arterială a capsulei este asigurată de ramuri secundare provenite din arterele musculare. Venele se varsă în trunchiurile învecinate arterelor.

Inervația este asigurată de filete nervoase ce însoțesc vasele sanguine. Aceste fibre formează plexuri din care rezultă terminații nervoase libere sau care vin în legătură cu corpusculi Vater Pacini, Golgi Mazzoni, încapsulați și lamelari.

Rolul capsulei constă în protejarea articulațiilor de procesele patologice periarticulare și împiedicarea răspândirii revărsatelor articulare în țesuturile din jur.

Capsula transformă articulația într-o cameră etanșă.

Este întărită acolo unde mișcările trebuiesc împiedicate.

De exemplu genunchiul nu permite în plan sagital decât mișcări de flexie. Capsula este foarte întărită posterior pentru a împiedica mișcările de extensie.

Aceste întăriri iau uneori aspectul unor veritabile fascicule de fibre. Acestea sunt **ligamentele capsulei** (ex: ligamentele anterioare ale articulației șoldului).

Capsula prezintă de asemenea **zone laxe și repliuri** în sensul mișcărilor permise (ex: capsula genunchiului este laxă anterior pentru a permite flexia). Prin extensie ea formează repliuri anterior de genunchi. O astfel de capsulă laxă poate fi prinsă uneori între suprafețele articulare și traumatizată. În condiții normale există fascicule musculare cu inserție capsulară, provenite din mușchi periarticulari și denumite tensori ai capsulei articulare.

Capsula este tapetată în interior de o membrană care o dublează, **sinoviala**. Aceasta căptușește toată fața profundă a capsulei formând un repliu la nivelul inserțiilor capsulare. Funcția sa principală este aceea de a secreta **lichidul sinovial** care umple cavitatea articulară. Rolul lichidului sinovial este dublu: **unge suprafețele** ameliorând **alunecarea** în timpul mișcărilor și **hrănește cartilajul**.

Un **ligament** este o bandă de țesut fibros care unește două oase ce se articulează între ele, contribuind la menținerea contactului dintre suprafețele articulare. Cel mai frecvent este o prelungire a capsulei dar se poate găsi și la interior sau exterior. Exemplu: ligamentele sacro-iliace în afara articulației sacroiliacă.

După structura lor ligamentele articulare au fost împărțite în:

a) ligamente **capsulare** (menționate anterior) - ex: ligamentul pubofemural al articulației șoldului

b) ligamente **tendinoase** rezultate prin transformarea unor tendoane - ex: ligamentul patelar al genunchiului

c) ligamente **musculare** ce provin prin atrofierea unor fibre musculare - ex: ligamentul acromiocracoidian

d) ligamente **fibrozate** - ex: ligamentul stilohioidian.

După poziția pe care o au deosebim:

a) ligamente **interosoase** (intraarticulare)

b) ligamente **la distanță** (unesc două oase separate printr-un interval).

Ca și capsula, ligamentele au un **rol mecanic de consolidare a articulației**. Acesta este un rol **pasiv** ele neavând posibilitate de contracție ca mușchii. Din acest punct de vedere sunt inextensibile, cu excepția ligamentelor galbene.

Pot fi puse în tensiune de anumite poziții articulare și relaxate de altele. Exemplu: ligamentul lateral extern al genunchiului este întins în extensie și relaxat în flexie.

Ligamentele sunt foarte bogate în **receptori** nervoși senzitivi care percep viteza, mișcarea, poziția articulației și eventualele dureri. Ei transmit în permanență aceste informații la scoarța cerebrală care transmite răspunsuri motorii mușchilor, așa cum se va arăta în cadrul capitolului următor.

În ciuda acestui dispozitiv, în cursul unor mișcări excesive în articulații se pot produce întinderi ligamentare ce pot merge până la rupere ligamentară.

Alte formațiuni pe care le găsim în articulație sunt:

- **fibrocartilaje**
între corpurile
vertebrale =
discurile articulare

- **buretele de fibrocartilaj**
(labrumul articulațiilor, cadrul
articulațiilor) **artriculația**
șoldului, artriculația umărului

- **meniscuri interarticulare**
artriculația genunchiului

Rolul lor constă în protecție suplimentară și ameliorarea congruenței articulare.

Fibrocartilajele interarticulare aderă de una din suprafețele articulare, de obicei de cea mobilă și o însoțesc în toate mișcărilor (ex: la artriculația genunchiului aderă de tibie).

Considerații clinice

Articulațiile sinoviale reprezintă sisteme biologice remarcabile care în condiții normale și la majoritatea indivizilor funcționează fără probleme tot timpul vieții. Aceasta nu înseamnă însă că ele sunt indestructibile, putând fi sediul unor forme variate de traumatisme sau boli. Denumirea generică atribuită oricărei afecțiuni articulare este de **artropatie**.

A. Traumatisme articulare

Articulațiile sunt bine adaptate pentru a suporta forțe de compresie și tensiune. Anumite mișcări greșite sau impactul direct cu agenți traumatici conduc la apariția entorselor sau a luxațiilor.

Entorsa reprezintă o leziune articulară produsă de o mișcare ce depășește limitele mobilității articulației, fără deplasarea suprafețelor articulare față de poziția lor normală. Se caracterizează prin dureri, mărirea de volum a articulației, uneori exudat articular (hidartroză).

Frecvent sunt lezate ligamentele articulare (întindere, ruptură); se produc tulburări de circulație locală. În formele grave se pot rupe fragmente de țesut osos (smulgeri), se poate deteriora cartilajul articular. Tratamentul include repaos, crioterapie, antiinflamatoare, miorelaxante.

Luxația reprezintă o leziune articulară în care are loc dislocarea suprafețelor articulare și fixarea lor în această poziție vicioasă prin contractură musculară. Ligamentele și capsula articulară se rup, articulația lezată se tumefiază rapid, este foarte dureroasă, cu imposibilitatea realizării mișcărilor.

Luxațiile survin cel mai frecvent la nivelul articulațiilor umărului și genunchiului. Există și o formă de luxație congenitală localizată la nivelul articulației coxofemorale.

Tratamentul include reducerea luxației cu repunerea suprafețelor articulare în poziție anatomică și imobilizarea articulației în această poziție, administrarea de antialgice, antiinflamatorii. În luxațiile recidivante se recomandă tratament chirurgical.

În cazul articulațiilor fixe echivalentul entorsei este **disjuncția**, iar cel al luxației este **diastazisul** (mai frecvent la nivelul articulațiilor tibiofibulare).

Meniscurile articulației genunchiului pot suferi și ele traumatisme până la ruptura de menisc, însoțind de obicei entorsele de genunchi.

Ca sechelă a unor macrotraumatisme poate apare **laxitatea articulară**.

B. Afecțiuni inflamatorii și degenerative articulare

Artritele reprezintă procese inflamatorii acute, subacute sau cronice ale elementelor componente ale unei articulații, cu etiologie diferită și tablou clinic comun prin edemul, inflamația și durerea articulației interesate (artralgie). Cauzele sunt incomplet cunoscute, incluzând traumatisme articulare, infecții bacteriene, TBC, cauze genetice, dezordini hormonale sau metabolice.

Din punct de vedere al formelor pot fi uscate, seroase, supurate; mono, oligo sau poliarticulare.

Artritele reumatoide pot fi consecința unui atac autoimun la nivelul țesuturilor articulare, urmat de îngroșarea membranei sinoviale, acumulare de lichid sinovial, deteriorarea cartilajului articular. Sunt mai întâlnite la femei, debutând între 30 și 50 de ani, cu tendință de afectare bilaterală.

La copii și adolescenți se întâlnește **reumatismul articular acut**, apărut ca o complicație a unor infecții streptococice (frecvent amigdalite). Simptomatologia este reprezentată de febră, dureri articulare, tumefacția, roșeața și creșterea temperaturii locale. Se poate localiza la o articulație (gleznă, genunchi) sau poate avea caracter migrator, propagându-se de la o articulație la alta. Este deosebit de periculoasă prin afectarea cordului.

Tratamentul include antibioterapie (penicilină urmată de moldamin) pentru perioade lungi de timp.

Artrita gutoasă survine în urma unor tulburări ale metabolismului nucleoproteinelor, creșterea acidului uric sanguin și depozitarea cristalelor de urat de sodiu la nivel articular, în special la nivelul articulațiilor mici ale mâinii și piciorului (haluce). Aceste depozite de urați duc la apariția unor mici noduli de consistență dură (tofii gutoși) și la iritarea membranei sinoviale și a cartilajului articular cauzând inflamație, alterare tisulară, durere. Cauzele sunt incomplet cunoscute; se pare că există și o determinare genetică, bărbații fiind mai afectați decât femeile. De asemenea este implicat

sedentarismul și excesul de carne în alimentație. Se tratează prin administrare de colchicină sau probenecid și regim igienico-dietetic.

Artrozele reprezintă afecțiuni articulare cu evoluție cronică, intrând în cadrul reumatismului cronic degenerativ (de uzură). Cartilajul articular se subțiază, suprafețele articulare devin neregulate, spațiile articulare se îngustează. Pe margini se pot depune săruri de calciu sub formă de ciocuri, pînteni, punți, vizibile la radiografie. La început durerea poate fi absentă, dar ulterior mobilitatea articulației respective devine tot mai redusă și mai dureroasă. Este o boală a vîrstelor mai înaintate dar poate apare și la tineri, în special la sportivi prin suprasolicitare, la persoanele ce depun muncă fizică grea, la obezi. Una dintre localizările frecvente este coloana vertebrală (spondilartroză), articulația coxofemurală, articulațiile mâinilor, genunchiului. Tratamentul constă în: termoterapie, ultrason, ultrasunete, roentgentherapie, masaj, gimnastică medicală, balneoterapie. Nu se vindecă complet, dar durerile se reduc și articulația afectată își poate câștiga parțial mobilitatea.

C. Afecțiuni articulare ale coloanei vertebrale

Aceste afecțiuni includ tulburări de aliniament vertebral în plan sagital (**cifoză, lordoză**) sau frontal (**scolioză**) de cauze multiple.

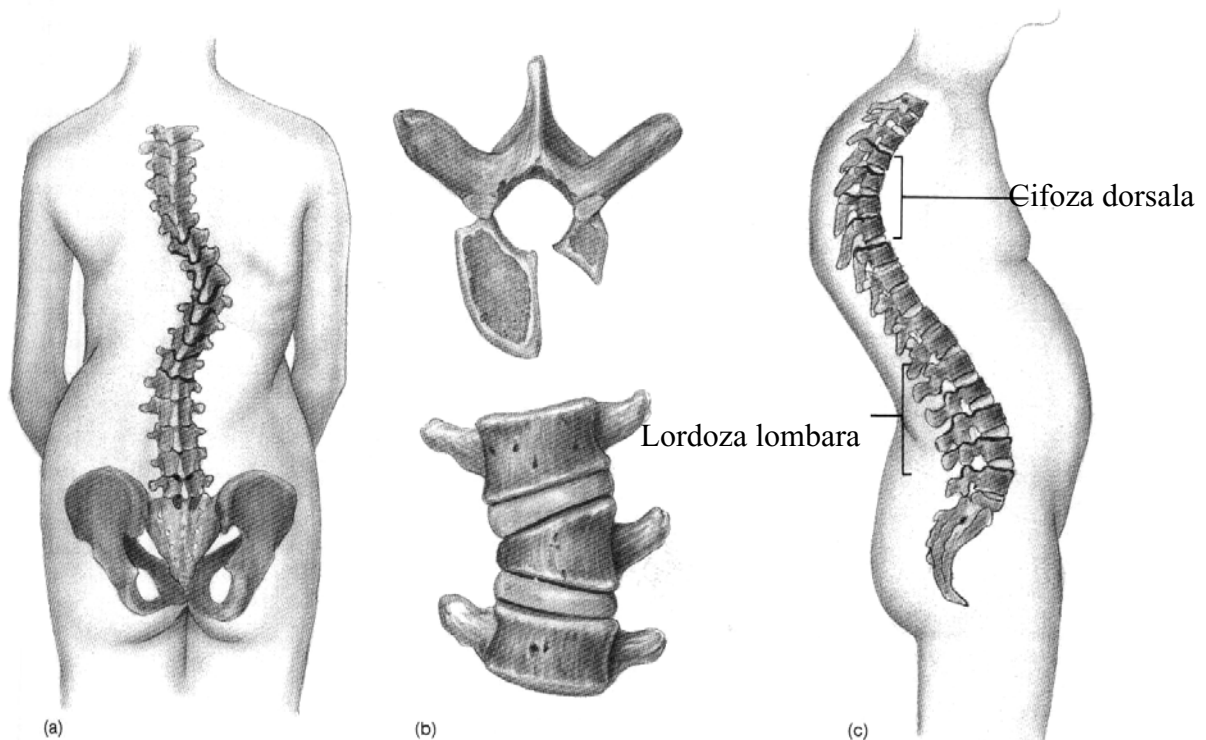


Figura 2.18. Deviații patologice ale coloanei vertebrale; (a) scolioză; (b) hemivertebră; (c) cifoză și lordoză.

Spondilita anchilopoietică reprezintă un reumatism cronic deformant al coloanei vertebrale, evoluând în puseuri spre anchilozare în coloană de bambus. Anchiloză poate avea loc în extensie, când prinde de obicei articulațiile coxofemorale, sau în flexie.

Spondiloliza reprezintă o anomalie congenitală constând în prezența unei întreruperi de continuitate a arcurilor vertebrale și separarea lor de pediculi la nivelul istmului vertebral.

Spondilolistezisul este alunecarea unui corp vertebral, de obicei anterior față de corpurile vertebrale subiacente. Cele mai frecvente alunecări sunt L5 pe S1 și L4 pe L5. Presupune aproape întotdeauna o spondiloliză bilaterală a vertebrei care alunecă înainte.

Anomalia congenitală a regiunii lombosacrate cu tendința asimilării ultimei vertebre lombare la prima sacrată poartă numele de **sacralizare**. Transformarea vertebrei L5 poate îmbrăca 6 etape sau grade în funcție de intensitatea modificărilor, pornind de la simpla dezvoltare exagerată a uneia din apofizele sale transverse și ajungând la totala sa sudură cu prima vertebră sacrată.

Durerea apărută la nivelul coloanei vertebrale ocupă locul doi ca frecvență după migrenă. Ea poate avea o etiologie foarte complexă, din care vom prezenta doar câteva aspecte. Cel mai frecvent apare sub forma unor mialgii lombare, însoțite de contractură (lumbago) datorate unor afecțiuni neuromusculare locale, întinderilor musculare în hiperextensie. A doua cauză este reprezentată de hernierea nucleului pulpos și comprimarea unui nerv spinal (**hernie de disc**), cu localizare mai ales la nivelul nervului sciatic, unde în afara durerii se adaugă contractura musculaturii paravertebrale lombare și hipotonia mușchilor inervați de sciatic. Sindromul patologic care asociază lumbago cu sciatica poartă numele de **lombosciatică** și se caracterizează în faza acută prin dureri lombare iradiate în partea externă și posterioară a unui sau ambelor membre inferioare. A treia cauză a durerii o constituie dislocarea proceselor articulare a două vertebre învecinate datorită unei mișcări bruște de rotație.

Tratamentul acestor afecțiuni variază de la simpla odihnă la tratament chirurgical.

D. Tratamentul chirurgical al afecțiunilor articulare

Artroscopia reprezintă o metodă de diagnostic și limitat de tratament a afecțiunilor articulare. Această tehnică presupune o incizie limitată la nivelul capsulei articulare, urmată de introducerea unui aparat numit artroscop cu ajutorul căruia se vizualizează cartilajul articular, membrana sinovială, alte formațiuni (menisc, ligament cruciat în articulația genunchiului).

Pentru pacienții cu artrite severe se pot realiza proteze articulare pentru articulațiile umărului, cotului, degetelor, coxofemurală, tibiofemurală.

Artroplastia reprezintă o tehnică chirurgicală ortopedică de reconstituire a unei articulații în vederea recuperării funcționale, practică mai ales în anchilozele osoase.

Artrosinteza este o intervenție chirurgicală prin care se realizează menținerea în poziție corectă a extremităților osoase luxate, după reducere prealabilă.



Figura 2.19. Tipuri de proteze articulare. (a,b) articulația coxofemurală; (c,d) articulația tibiofemurală.

INTRODUCERE ÎN MIOLOGIE

Mișcările corpului și segmentelor sale se realizează prin jocul **mușchilor**.

Partea anatomiei care are ca obiect de studiu mușchii și anexele lor, ca și activitatea biomecanică a acestora în cadrul aparatului locomotor poartă numele de **mioologie generală**. **Miologia specială** descrie sistematic fiecare mușchi în parte, în ordinea grupării lor pe segmente corporale.

În cadrul aparatului locomotor se studiază numai mușchii scheletici (mușchii striati care se fixează pe schelet). La un bărbat de 70 kg greutate corporală, musculatura scheletică reprezintă cca. 25 kg (30-40% din greutatea corporală), în timp ce scheletul reprezintă numai 14%. Această proporție variază cu vârsta, sexul și starea de antrenament (sugar 20%, femeia adultă 35%, bătrâni 25-30%, halterofili 50%). Mușchii sunt formați din corpul muscular (**venter sau gaster**) care reprezintă porțiunea principală, contractilă și două extremități (**caput și cauda**). Prin intermediul **tendoanelor** forța mușchiului se transmite oaselor. La acestea se adaugă **anexele mușchilor** care sunt formațiuni auxiliare ce ajută la activitatea musculară.

Criterii de clasificare ale mușchilor

Mușchii sunt organe foarte variabile ca mărime și aspect exterior, astfel încât se pot clasifica după mai multe criterii:

a) criteriul **forme** (criteriul **geometric, biometric**) împarte mușchii în:

- mușchi **lungi** : - *m. membrelor*
- mușchi **plați**; pot fi: - în formă de bandă - *m. croitor*
 - lățiți - *m. adductor mare*
 - în formă de paralelogram - *m. sternocleidomastoidian*
 - în formă de romb - *m. romboizi*
- mușchi **scurți** (cubici, prismatici) - *m. pătrat pronator*

- mușchi **orbiculari**

b) criteriul **modului de atașare** osoasă:

- **direct** (inserție largă) - *m. subscapular*
- printr-o **lamă tendinoasă** - *m. pătratul lombelor*
- printr-un **tendon** - *m. coracobrahial*
- printr-un **tendon** ce trece **sub o bridă fibrosă** - *m. gambier anterior*

c) criteriul **numărului de corpuri și inserții musculare** (caput, cauda):

- CORP - două corpuri (biventer/bigastric) - *m. digastric*
 - mai multe corpuri (poligastric) - *m. drept abdominal*
- CAP - două capete - *m. biceps brahial*
 - trei capete - *m. triceps brahial*
 - patru capete - *m. cvadriceps femural*
- COADA - două cozi (bicaudat)
 - mai multe cozi (policaudat) - *m. flexori ai degetelor*

d) criteriul **distribuției spațiale** a fasciculelor de fibre musculare în mușchi:

- mușchi cu fibre **paralele între ele și cu axa longitudinală** a mușchiului
- mușchi cu fibre **paralele între ele dispuse oblic de o parte a tendonului** (mușchi unipenați)
 - mușchi cu fibre dispuse **oblic de o parte și de alta** a tendonului (mușchi bipenați)
 - mușchi formați din **plane de fibre musculare alternate cu plane de țesut conjunctiv** (mușchi multipenați - *m. maseteri, m. soleari*)
 - mușchi cu fibre dispuse în **evantai** - *m. trapezi*.

În funcție de orientarea fibrelor și de dispoziția inserțiilor mușchii acționează în una sau mai multe direcții.

Ex: - dreptul abdominal are fibrele orientate într-o singură direcție. Acțiunea sa este de flexie a trunchiului pe membrul inferior: oblicul extern are fibre oblice, dispuse în evantai. El realizează flexia, înclinarea laterală și rotația trunchiului.

Mușchii **lungi** sunt responsabili de mișcări importante; sunt mușchi **cinematici**.

Mușchii **scurți**, în general situați în profunzime, intervin mai mult în mișcări de **precizie**.

Mușchii cu fibre **oblice** sunt mușchi de **forță și viteză**.

e) criteriul **numărului de articulații** peste care trec mușchii.

Dacă un mușchi de la origine la terminare trece peste o articulație el se numește **monoarticular**. Acțiunea sa este de **mobilizare** a acelei articulații.

Dacă un mușchi pe traseul său trece peste mai multe articulații se numește **poliarticular**. El mobilizează deci mai multe articulații și va fi întins în diversele mișcări ce implică aceste articulații.

Ex: - dreptul femural trece peste articulația șoldului și genunchiului. El este flexor al coapsei și extensor al genunchiului. Va fi întins într-o mișcare dublă: extensia coapsei și flexia gambei.

f) criteriul **topografic**

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| - mușchi ai capului | - mușchi superficiali |
| - mușchii gâtului | - mușchi profunzi |
| - mușchii trunchiului | - mușchi scheletici |
| - mușchii membrelor | - mușchi ai viscerelor |

g) criteriul **biochimic**

- mușchi albi
- mușchi roșii

h) criteriul **miocinematic**

- mușchi **determinanți** ai mișcării
- mușchi **fixatori** ai mișcării
- mușchi **sinergici**
- mușchi **antagoniști**

Când vorbim de o mișcare (ex: flexia coapsei) mușchiul care realizează mișcarea se numește **agonist**; cel care efectuează mișcarea inversă se numește **antagonist**. Ex: în flexia coapsei m. psoas, flexor, este agonist; fesierul mare, extensor, este antagonist.

Când mai mulți mușchi efectuează împreună aceeași acțiune se numesc sinergici. Ex: în flexia dorsală a piciorului conlucrează sinergic trei mușchi - extensor propriu al halucelui, extensor comun al degetelor, tibial anterior).

Mușchii antagoniști pot lucra **sinergic** pentru a fixa, stabili un os. Ex: dințatul mare și trapezul (fasciculul mijlociu) deși au acțiuni opuse (primul apropie scapula, iar celălalt o îndepărtează de coloana vertebrală) pot conlucra în fixarea scapulei.

Când un mușchi se contractă el are tendința de a apropia punctele sale de inserție. Tot ceea ce se opune la această apropiere se numește **forță rezistentă**.

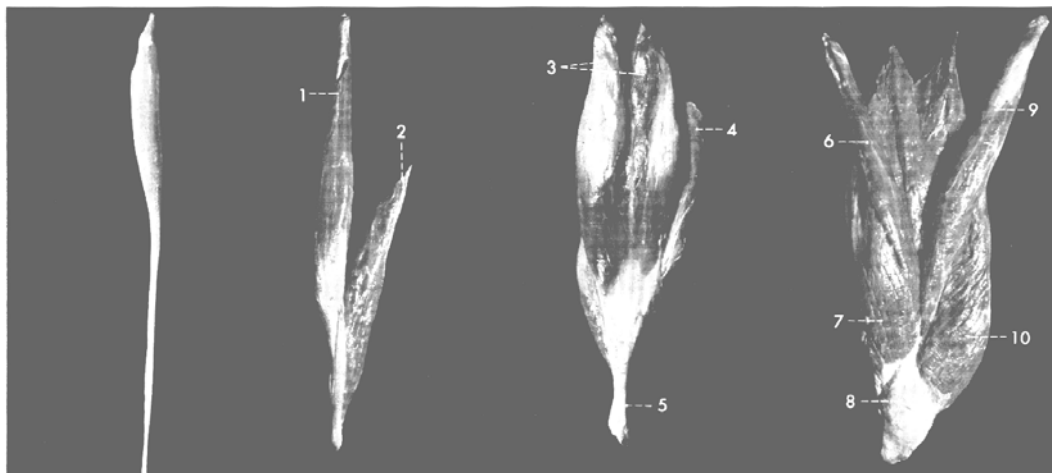
Ex: flexia antebrăului pe braț se realizează prin acțiunea mușchilor flexori cărora li se opun mai multe tipuri de forțe rezistente:

1. greutatea antebrăului (gravitația)
2. o greutate suplimentară (obiect)
3. forța unui partener
4. tensiunea mușchilor ce se opun flexiei (antagoniști, extensori).

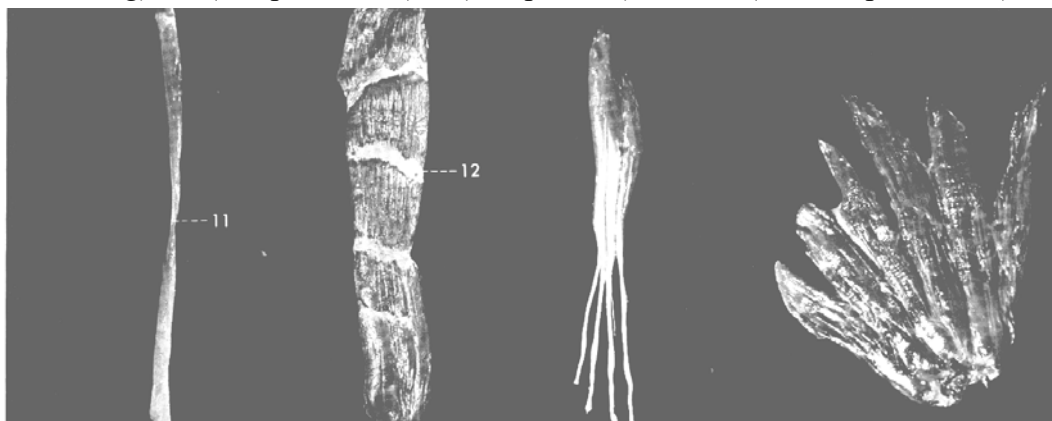
Agoniștii și antagoniștii desemnează o mișcare concretă, dar acțiunea lor se poate inversa în funcție de grupul muscular considerat. Interacțiunea dintre agoniști și antagoniști mărește precizia mișcării. Prin contracția sinergiștilor acțiunea agoniștilor devine mai puternică. Sinergiștii conferă și ei precizie mișcării, prevenind apariția mișcărilor adiționale, secundare pe care agoniștii au tendința să le producă, simultan cu acțiunile lor principale

Fixatorii acționează involuntar și au rolul de a fixa acțiunea agoniștilor, antagoniștilor și sinergiștilor. Fixarea nu se realizează continuu, pe întreaga cursă de mișcare a unui mușchi, fixatorii având rol mai curând dinamic, ca și sinergiștii. Deși activitatea lor constituie circa 75 % din

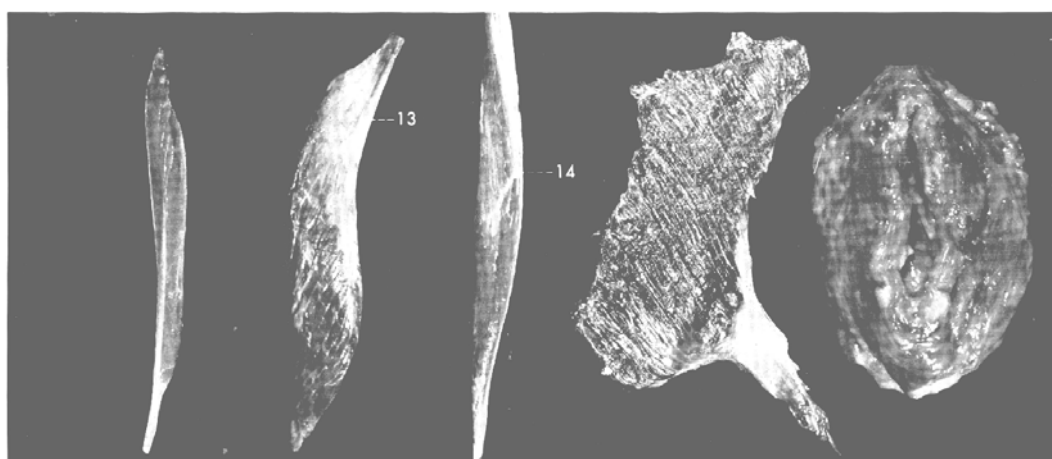
activitatea musculară zilnică normală, rolul lor izometric este pentru perioade foarte scurte, deoarece ei se contractă izotonic, alterând schemele de mișcare în scopul desfășurării gradate a acesteia



fuziform (palmar lung) biceps (biceps femoral) triceps (triceps sural) cvadriiceps (quadriceps femoral)



digastric (omohioidian) poligastric (diaphragm) policaudat (flexor profund al degetelor) dintat (dintat anterior)



bipenat (tibial posterior) unipenat (semimembranos) fibre paralele (semitendinos) fibre in evantai (oblic extern) orbicular (sfincter anal extern)

Figura 2.20. Tipuri de muschi.

Modul de fixare al mușchilor – tendonul

Un mușchi este liber prin corpul său, dar se fixează prin extremități cu ajutorul unui tendon. Inserția sa se poate face pe os determinând proeminențe osoase, dar și pe piele (mușchi pieloși), pe membrane fibroase (membrana fibroasă de la antebraț și gambă), pe porțiuni îngroșate aponevrotice ale fasciilor de înveliș regionale, pe septuri intermusculare, pe alte tendoane (mușchii lombricali).

Rolul tendoanelor include:

- transferul de forțe între mușchi și os
- înmagazinarea energiei elastice.

Forma tendonului este variabilă în funcție de cea a corpului muscular, ea putând îmbrăca diverse aspecte:

- de cordon cilindric sau turtit pentru mușchii lungi
- de lamă lătită (aponevroză) pentru mușchii lați (abdomen)
- de arcade tendinoase (formațiuni fibroase dispuse ca arcuri între două inserții determinând un orificiu).

Structura tendonului este reprezentată de fibre de collagen; cinci molecule de tropocolagen se unesc formând o microfibrilă - subfibrile - fibre grupate în fascicule.

Adițional găsim fibroblaști și rar fibre elastice ca elemente conective. La exterior tendonul este învelit de țesut conjunctiv -paratendon ; epitendon (în jurul fasciculelor) și endotendon (în jurul unei fibre).

Regiunea unde fibrele tendinoase se unesc cu cele musculare reprezintă o structură specializată numită joncțiune miotendinoasă.

Morfologia tendonului este diferită și la nivelul joncțiunii osteotendinoase (inserție). Se descriu două tipuri de astfel de inserții (Woo și colab., 1988). Primul tip se caracterizează printr-o tranziție gradată a țesutului fibros al tendonului în os, având ca rezultat o scădere a stresului, iar al doilea printr-o inserție sub un unghi ascuțit , fibrele superficiale continuând-se cu cele periostale în timp ce fibrele profunde se inseră direct pe os.

Unele tendoane care străbat canale osteofibroase se învelesc în teci sinoviale formate dintr-o foiță viscerală pe tendon și una parietală în canalul osteofibros, delimitând o cavitate capilară în care se află un strat de lichid de alunecare.

La nivelul falangelor tecile sinoviale ale flexorilor sunt întărite la suprafață de o teacă fibroasă care se inseră pe os și împreună cu acesta formează un canal osteofibros

În mod incorect se consideră tendonul ca fiind avascular. Vascularizația tendonului, deși redusă, în strânsă legătură cu necesitățile metabolice ale acestuia este prezentă atât la nivelul joncțiunilor miotendinoase și osteotendinoase cât și în jurul fasciculelor de fibre de collagen. De asemenea, la nivelul tendonului se găsesc organe tendinoase Golgi în apropierea joncțiunii miotendinoase, fiecare receptor fiind conectat cu aproximativ 10 fibre musculare și trimițând o fibră aferentă, mielinizată, groasă spre măduva spinării (motoneuroni).

Dintre cele două capete de fixare ale mușchilor unul este convențional considerat « origine » (proximal), iar celălalt « inserție terminală » (distal).

Cel mai frecvent unul dintre oase este considerat fix (« punct fix »), iar celălalt os mobil (« punct mobil »).

Teoretic un mușchi exercită tracțiune asupra ambelor oase pe care se inseră, deci are două capete mobile, iar efectul contractil este variabil astfel:

- dacă rezistențele la cele două capete sunt egale, mușchiul se scurtează prin ambele capete, cele două oase se apropie unul de altul
- dacă ambele capete sunt fixate, contracția va fi statică
- dacă rezistențele sunt inegale atunci capătul la care rezistența este mai mare devine fix, iar celălalt mobil.

Ex: fesierul mijlociu se întinde de la osul iliac la femur. Dacă iliacul este considerat punct fix mușchiul realizează abducția femurului. Această acțiune este considerată în lanț deschis.

Frecvent se întâmplă însă și acțiunea inversă: în ortostatism femurul devine punct fix și iliacul punct mobil, bazinul realizând o înclinare laterală față de femur (lanț închis).

Anexele mușchilor

Sunt formațiuni auxiliare cu rol de protecție și de ușurare a funcției musculare.

1. **Fasciile mușchilor** sunt formațiuni conjunctive ce învelesc un mușchi individual, un grup muscular sau totalitatea mușchilor unui segment corporal.

Rol:

- membrană de protecție (se opun deplasării mușchilor în timpul contracției) ;
- suprafață de inserție musculară îngroșându-se aponevrotic (fascia gambieră în porțiunea superioară și anterioară) ;
- alunecarea mușchiului în contracție ;
- menținerea calibrului unor vene și favorizarea circulației venoase;
- în patologie delimitează colecțiile purulente sau hemoragiile sau permit propagarea lor într-o anumită direcție.

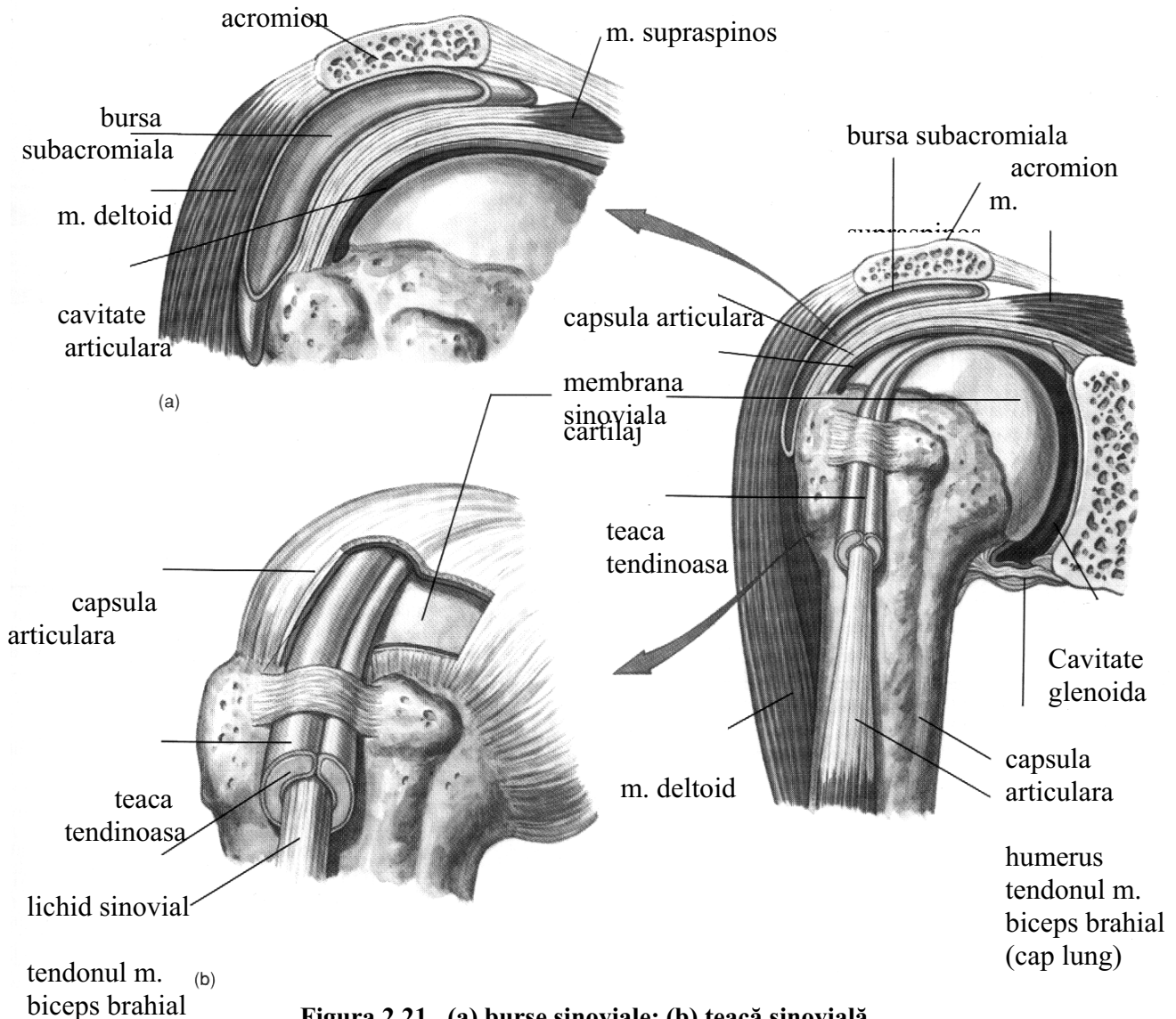


Figura 2.21. (a) burse sinoviale; (b) teacă sinovială

Fibrele conjunctive au o orientare dependentă de factori mecanici (presiunea sau tracțiunea mușchilor din profunzime) putând fi circulare sau paralele cu axul mușchiului. Grosimea și rezistența fasciilor variază în funcție de forța mușchiului pe care îl învelesc.

Fasciile vin în contact cu perimisiumul extern al mușchiului; la unii mușchi sunt bine diferențiate, la alții se confundă cu perimisiumul.

Se pot dedubla, formând astfel teci musculare, sau pot forma septuri intermusculare care merg în profunzime și se fixează pe oase delimitând loji osteofibroase pentru anumite grupe musculare.

2. **Retinaculele** reprezintă îngroșări fibroase sub formă de panglică ale fasciilor în scopul menținerii tendoanelor în locurile unde acestea își schimbă direcția (gâtul mâinii și al piciorului). Transformă șanțurile osoase în canale de conducere osteotendinoase.

3. **Bursele sinoviale** sunt saci conjunctivi dezvoltati la nivelul tendoanelor sau al mușchilor în locurile unde aceștia sunt expuși unor presiuni (acolo unde tendonul, mușchiul sau pielea lunecă pe un plan dur subjacent).

Au un aspect neted, lucios, conținând o mică cantitate de lichid care îl face să funcționeze ca « perne cu apă » cu rol în distribuția presiunilor. Pot fi subcutanate, subfasciale, subtendinoase, submusculare. Secundar pot comunica cu o cavitate articulară apropiată.

4. **Trohleele musculare** sunt inele fibroase complete sau incomplete prin care trec anumite tendoane schimbându-și direcția (hipomohlion).

Configurația internă a mușchiului

În structura mușchiului intră fibre musculare striate, țesut conjunctiv, vase, nervi și formațiuni receptoare.

Gruparea fibrelor musculare cu ajutorul țesutului conjunctiv se face sub formă de fascicule de ordine crescândă, numite fascicule primare, secundare și terțiare. Totalitatea țesutului conjunctiv intramuscular se numește perimisium și constituie un sistem unitar. Elementele structurale sunt fibre de collagen și fibre elastice.

Cea mai mică grupare de fibre musculare (10-30) se numește fascicul primar iar țesutul conjunctiv care unește aceste fibre musculare poartă numele de endomisium; împreună cu el pătrund capilarele și fibrele nervoase. La unul sau la ambele capete se formează un fascicul tendinos primar. Fasciculul primar reprezintă cea mai mică unitate structurală ce conține toate elementele mușchiului ca organ și se numește « mion ». Din interiorul fasciculului primar fibrele conjunctive se continuă la suprafața lui învelindu-l. Ele sunt dispuse sub formă de tururi de spirală cu o anumită oblicitate; prin suprapunerea spiralelor în sens invers iau naștere « rețele forfecate » cu mare importanță biomecanică (permit adaptarea țesutului conjunctiv la forma variabilă a fibrelor musculare în timpul contracției).

Mai multe fascicule primare sunt unite în fascicule secundare și acestea în fascicule terțiare printr-un sistem de fibre conjunctive dispus după același principiu arhitectonic. Totalitatea țesutului conjunctiv dispus în jurul fasciculelor primare și secundare se numește perimisium intern, iar componenta care învelește suprafața întregului mușchi se numește perimisium extern sau epimisium. Fascia de înveliș a mușchiului poate fi identică cu perimisiumul extern sau poate fi o diferențiere independentă a acestuia când se poate interpune și un țesut conjunctiv lax de alunecare (paramisium).

Microscopie musculară. Lungimea fibrelor musculare variază între 1-60 mm, iar grosimea între 10-100 micrometri (0.01-0.1 mm). Pentru comparație grosimea unui fir de păr uman este de aproximativ 50 micrometri. Fiecare mușchi este compus din mai multe fibre musculare, grupate în fascicule. Un fascicul conține aproximativ 1000 de fibre, legate între ele prin țesut conjunctiv, ce înconjoară și fasciculul.

Aranjamentul acestor fascicule variază de la un mușchi la altul. Există mușchi cum este psoasul la care fibrele musculare sunt paralele între ele și cu axul longitudinal al mușchiului, aranjament ce permite contracții rapide și intense. Alți mușchi (mușchiul gluteus), prezintă un aranjament penat în care fibrele sunt scurte și orientate oblic față de axa longitudinală. Acești mușchi penati (uni sau bipenați) sunt mai puternici dar datorită faptului că fibrele lor sunt mai scurte, scurtarea mușchiului va fi și ea mai mică și realizată mai lent. Dar, așa cum am arătat

anterior, lucrul mecanic obținut prin cheltuiala unei anumite cantități de energie este mai mare când procentul este mai redus. Aceasta înseamnă că mușchii penati sunt mai eficienți.

Intr-un mușchi lung, cu fibrele paralele cu axul lung există puțin țesut conjunctiv în interiorul masei mușchiului; cea mai mare parte este concentrată la nivelul tendoanelor aflate la capetele mușchiului.

Acest tip de mușchi produce carnea cea mai bună pentru fripturi; la măcelar carnea cea mai scumpă este mușchiul psoas al unei vaci; cea mai ieftină este mușchiul penat ce conține mult țesut conjunctiv.

Pentru a observa mai bine fibra musculară este necesar să utilizăm microscopul electronic. Privită la microscopul electronic fiecare fibră musculară apare inclusă într-o membrană cu structura lipoproteică. În interiorul fibrei 60-70% din volumul total este ocupat de aparatul contractil al mușchiului (**miofibrilele**). O miofibrilă are lungimea egală cu cea a fibrei musculare și diametrul de 1 micron. Este alcătuită dintr-o succesiune de **discuri clare și întunecate**, la mijlocul discului clar se găsește *membrana Z*, iar la mijlocul discului întunecat *banda H* luminoasă. **Totalitatea structurilor cuprinse între două membrane Z succesive formează un sarcomer, unitatea morfofuncțională a mușchiului striat.** Discurile sunt situate la același nivel pentru toate miofibrilele fibrei musculare, de unde rezultă aspectul striat al acesteia. La menținerea la același nivel al discurilor contribuie membrana Z care se prelungește de la o miofibrilă la alta și se inseră pe fața internă a sarcolemei (membrana fibrei musculare).

Huxley a arătat că fiecare miofibrilă este alcătuită din microfilamente de *miozină* și *actină*. Miofilamentele de miozină sunt groase, au un diametru de 100 angstromi și o lungime de 1,5 micrometri. Miofilamentele de actina sunt mai subțiri, cu un diametru de 50 angstromi și o lungime de 2 micrometri, mai numeroase. Ele se inseră cu un capăt pe membrana Z iar celălalt alunecă printre miofilamentele de miozină. Prin alinierea miofilamentelor mușchiul se scurtează.

Sarcoplasma care înconjoară miofilamentele conține și alte structuri cu rol important în contracție: *mitocondriile*, *reticulul endoplasmatic*, *ribozomi liberi*, *incluziuni de glicogen*, *grăsimi*, *mioglobina*. **Mitocondriile** sunt organele la nivelul cărora se realizează procesele de oxidare din care rezultă energia ce se acumulează în legăturile ATP-ului. Unele mitocondrii sunt situate imediat sub membrana celulară pentru a avea acces la oxigenul ce ajunge la nivel celular. Aceste mitocondrii au o formă alungită, în timp ce mitocondriile învecinate miofibrilelor se prezintă ca o rețea tubulară ramificată și nu ca elemente izolate. În sarcoplasmă se mai găsește o **rețea de canalicule** longitudinale sau transversale prin membranele cărora se transmite influxul nervos de la sarcolemă la miofibrile. Această rețea înconjoară miofibrilele. **Reticulul endoplasmatic** are un rol important în eliberarea și recaptarea calciului necesar pentru contracția și relaxarea musculară. În interiorul său concentrația în ioni de calciu este de 10000 ori mai mare decât la exterior.

Pigmentul roșu - mioglobina este cel care determină colorația sarcoplasmei. În unele fibre musculare mioglobina este abundentă și de aceea se numesc **fibre musculare roșii**, iar în altele este în cantitate mică, aceste fibre fiind denumite **fibre musculare albe**. La animale și păsări aceste fibre sunt foarte bine diferențiate.

La om nu există mușchi roșii și mușchi albi, dar în formarea unui mușchi participă fibre mai sărace în sarcoplasmă (mușchi flexori), iar în alții fibre mai bogate în sarcoplasmă (mușchii extensori). Dintre mușchii scheletici, mușchii gemeni și sternocleidomastoidian conțin multe fibre sărace în sarcoplasmă iar solearul conține numeroase fibre musculare bogate în sarcoplasmă.

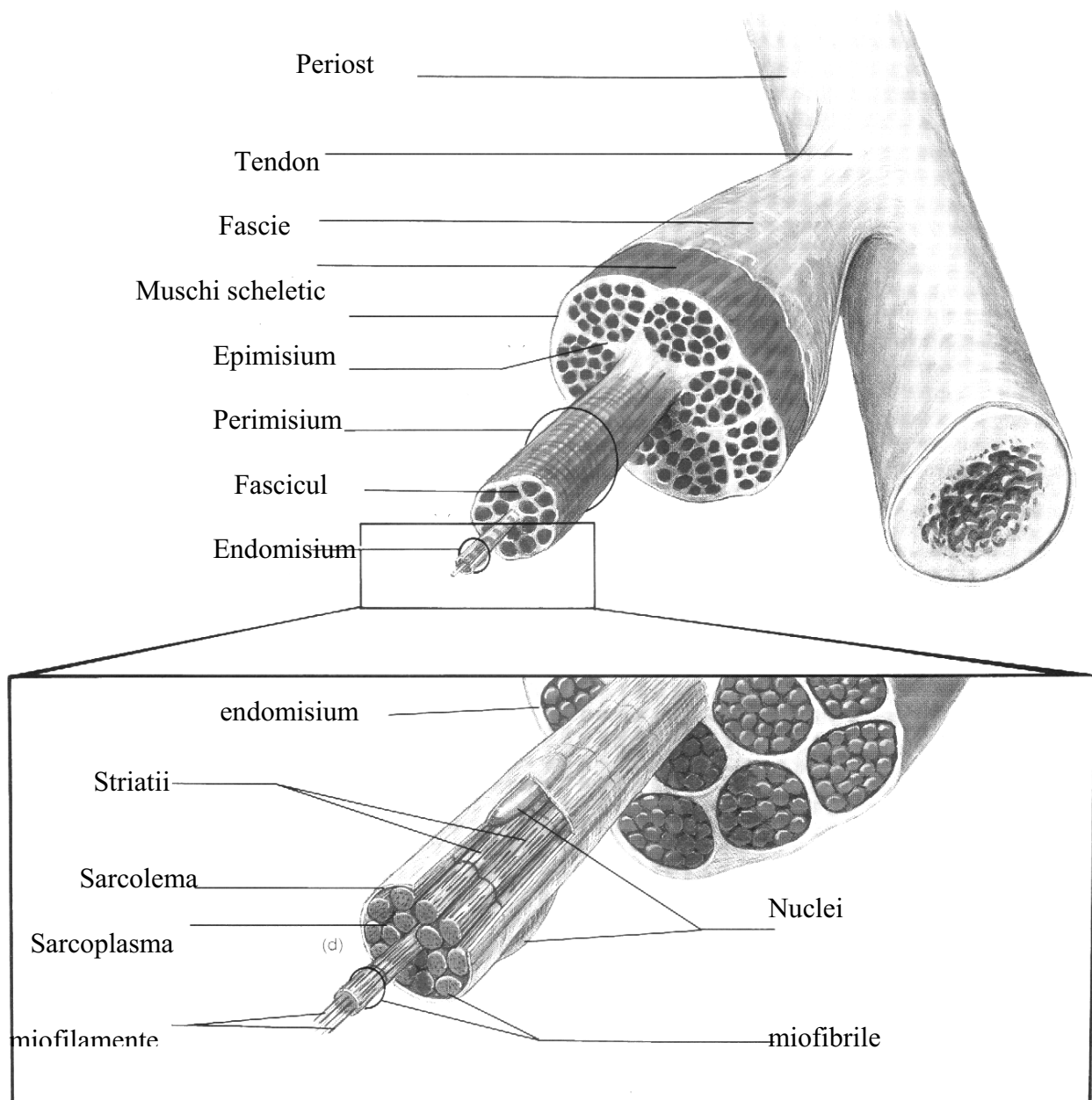


Figura 2.22. Structura mușchiului scheletic

Fibrele musculare, roșii fiind bogate în sarcoplasmă, asigură condiții favorabile contracțiilor musculare prelungite, deoarece conțin în cantități mai mari atât substanțe energetice cât și mioglobină. Mioglobina este asemănătoare cu hemoglobina din hematii și are rolul de a înmagazina oxigenul care este folosit de mușchi în condiții de hipoxie. Prin practicarea eforturilor de lungă durată se dezvoltă fibrele musculare roșii care produc o contracție lentă, de lungă durată și obosesc greu. În acest caz cantitatea de energie nu este mare dar trebuie generată continuu o perioadă bună de timp. Soluția energetică optimă este cea a oxidării aerobe a glucozei cu implicarea citocromilor. Eforturile dinamice, de scurtă durată, vor dezvolta în principal fibrele albe care produc contracții rapide și obosesc repede. Energia necesară unor astfel de contracții se obține prin metabolismul anaerob al glucozei

Fibrele musculare roșii sunt deci responsabile de anduranță, în timp ce fibrele albe sunt responsabile de viteză. Cercetări recente au arătat că de fapt mușchiul uman conține cel puțin trei tipuri de fibre : fibre lente, fibre rapide oxidative și fibre rapide glicolitice, așa cum se arată în tabelul următor.

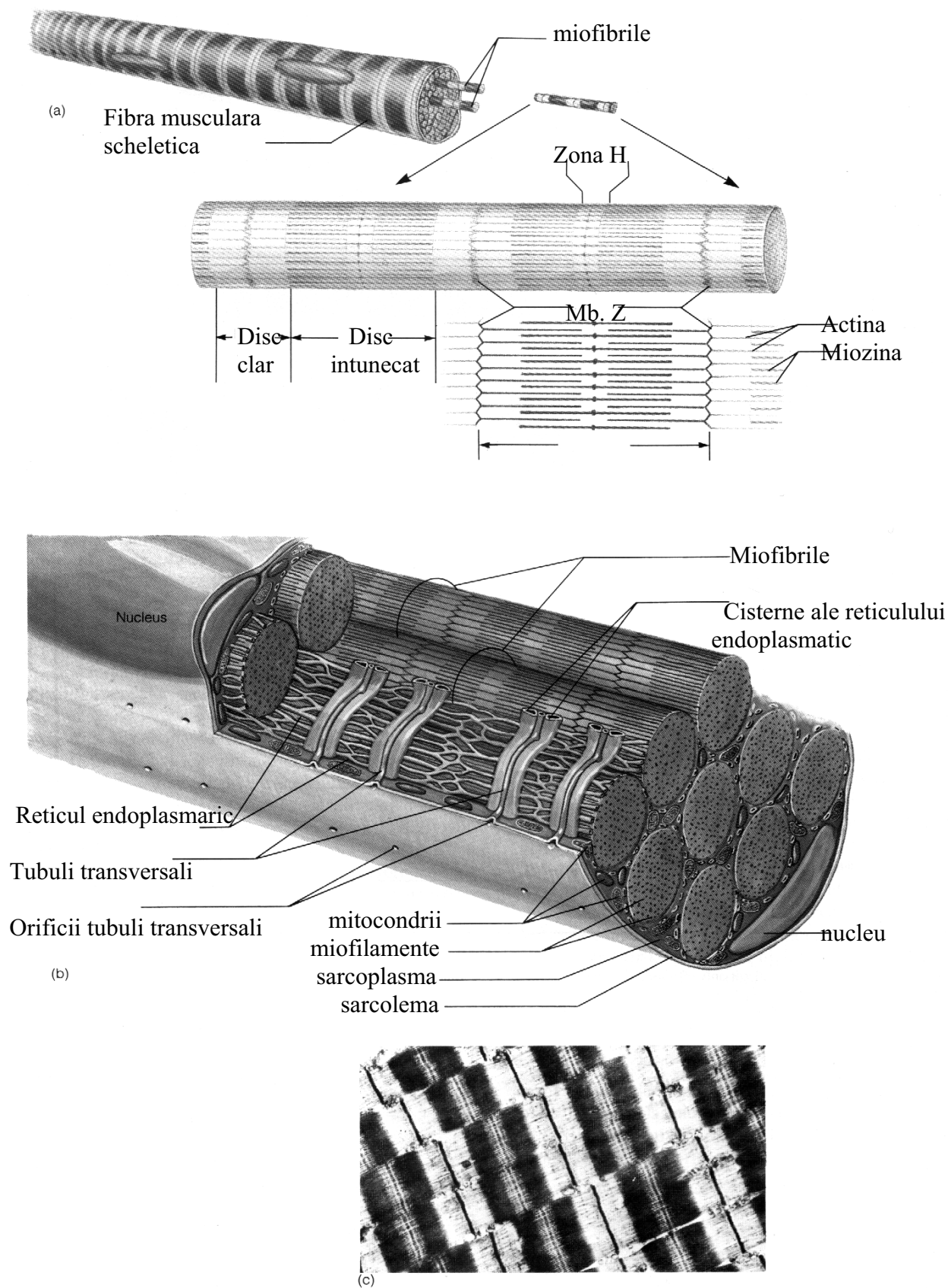


Figura 2.23. O diagramă a mușchiului scheletic (a); secțiune prin fibra musculară striată (b); (c) fotomicrografie.

Tabel 2.1. Caracteristicile principalelor tipuri de fibre musculare

<i>Caracteristici</i>	<i>Fibre lente</i>	<i>Fibre rapide oxidative</i>	<i>Fibre rapide glicolitice</i>
Alimentare cu sânge	Bună	Bună/ moderată	Slabă
Oboseală pe termen scurt	Rezistente	Rezistente	Relativ mică
Capacitate anaerobă	Moderată	Moderate	Bună
Depozite principale combustibil	Glicogen, grăsime	Glicogen, grăsime puțină	Glicogen
Viteză de contracție	Mică	Mare	Mare
Diametrul fibrei	Mic	Intermediar	Mare
Mărimea unității motorii	Mică	Intermediară	Mare
Mărimea fibrei	Mică	Intermediară	Mare
Tip motoneuronului	Alfa tonici mici (2)		Alfa fazici mari (1)

Fibrele lente sunt mai numeroase în mușchii roșii, energia necesară contracției este generată prin mecanisme aerobe, se contractă relativ lent și sunt rezistente la oboseală.

Fibrele rapide glicolitice se găsesc predominant în mușchii albi și generează energie prin mecanisme anaerobe; contracția este rapidă și obosesc repede.

Fibrele rapide oxidative sunt intermediare celor două tipuri enunțate; se contractă rapid și au capacitatea mixtă aerobă și anaerobă. Într-o unitate motorie toate fibrele sunt de același tip.

Inervația mușchiului. Un mușchi este inervat de regulă de o singură ramură nervoasă ce pătrunde împreună cu vasele la nivelul hilului neurovascular și se răspândește de-a lungul perimisiului în interiorul întregului mușchi formând un bogat plex intramuscular. De aici fibrele nervoase se distribuie fibrelor musculare și receptorilor.

Nervii mușchilor sunt micști conținând fibre motoare, senzitive și vegetative.

A. **Fibrele motorii** sunt cele mai bine reprezentate. Majoritatea lor aparțin categoriei **A alfa** cu origine în motoneuronii coarnelor anterioare ale măduvei sau nucleii motori ai trunchiului cerebral. Fibrele sunt lungi, groase și realizează o placă motoare (sinapsă neuromusculară) cu fibra musculară striată. O singură fibră nervoasă se ramifică și inervează mai multe fibre musculare, constituind o **unitate motorie**.

Numărul de fibre musculare aparținând unei unități motorii constituie **coeficientul de inervație**. Pentru mușchii de mare precizie (mușchii extrinseci ai globului ocular) unitatea motorie conține 3-15 fibre musculare în timp ce pentru mușchii cu acțiune mai puțin fină (m. gastrocnemian) numărul de fibre dintr-o unitate motorie variază între sute până la peste 1000 de fibre musculare. Majoritatea mușchilor sunt compuși din 100 -700 unități motorii.

Numărul de unități motorii activate determină forța de contracție a mușchiului.

Localizarea unităților motorii în cadrul corpului muscular se face într-un anumit fel: fibrele musculare aparținând unei unități motorii nu formează un grup compact ci se repartizează pe un câmp de cca 5-10 mm diametru în cadrul căruia se pot întrepătrunde 15-30 de unități motorii diferite.

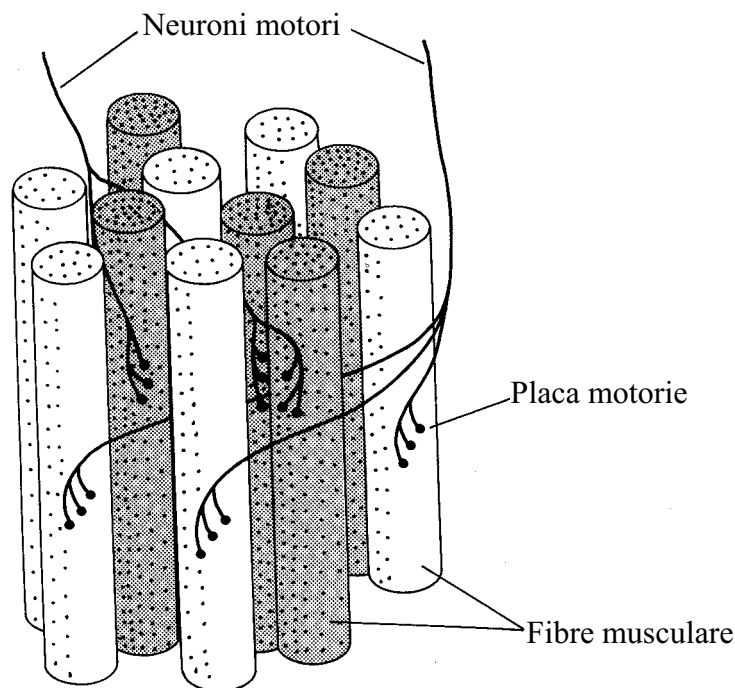


Figura 2.24. Placă motorie

S-au evidențiat mari diferențe în ceea ce privește mărimea unităților motorii (respectiv numărul de fibre musculare inervate) în cadrul aceluiași mușchi, ceea ce implică și diferențe de contractilitate. Unitățile motorii mici sunt alcătuite în principal din fibre lente în timp ce unitățile motorii mari sunt alcătuite din fibre rapide. S-a arătat de asemenea, că neuronii motori cu axoni subțiri sunt primii stimulați într-o contracție musculară gradată, ei aparținând unităților motorii mici. Se poate astfel concluziona că o contracție musculară gradată este inițiată prin activarea unităților mici iar apoi, progresiv proporțional cu creșterea forței, intră în acțiune unități din ce în ce mai mari.

Majoritatea mușchilor scheletici au în componența lor ambele tipuri de unități motorii, proporția acestora determinând relația forță-velocitate (Hill, 1970).

Fibrele motorii A gama constituie 30% din totalitatea fibrelor motoare și au origine în motoneuronii gama din coarnele anterioare medulare. Se termină printr-o placă motorie la nivelul fibrelor intrafusale ale fusurilor neuromusculare. Nu fac parte din unitățile motorii dar pot iniția contracția musculară în mod indirect prin reflexul de întindere (stretching) și intervin în reglarea tonusului muscular.

B. Fibrele senzitive își au originea în ganglionii senzitivi (spinali și cranieni). La nivelul mușchiului se termină în organe receptoare speciale (fus neuromuscular) sau sub forme mai simple la nivelul fibrelor musculare, tendon, perimisium. Acești receptori asigură împreună cu fibrele senzitive sensibilitatea proprioceptivă reacționând la variațiile de presiune și tensiune care iau naștere în timpul contracției musculare în mușchi, tendoane și anexele lor.

Fiecare mușchi conține un număr variabil de fusuri neuromusculare, dependent de gradul de automatism al mușchiului.

Astfel mușchii cei mai voluntari, respectiv mușchii fazici, albi au cea mai scăzută concentrație de fusuri neuromusculare, în timp ce mușchii antigravitaționali, posturali, tonici, roșii, care detectează rapid modificările poziției corpului, au cele mai mari valori.

Mușchii bogați în fusuri neuromusculare participă predominant la activități reflexe, automate, iar cei săraci contribuie la activități predominant voluntare.

Circuitul feed-back negativ este important mai ales pentru mușchii posturali; reprezintă, de asemenea, și baza unor reflexe (rotulian, bicipital, tricipital).

Conexiunile corn anterior medular - mușchi formează un sistem funcțional foarte bine autoreglat, în cadrul căruia « **bucla gama** » este cea mai bine cunoscută. Ea este formată din **motoneuronul gama - axonul său -fibra musculară intrafusală-terminații senzitive primare (spiralate) -fibre senzitive -protoneuronul senzitiv spinal - motoneuronul alfa tonic**.

Motoneuronii gama primesc în permanență impulsuri de la centrii superiori care le modulează starea de excitabilitate, stare pe care o retransmit motoneuronului alfa. Orice semnal trimis de la centrii supraspinali către motoneuronul alfa excită simultan și motoneuronul gama ceea ce va determina contracția fibrelor musculare extra și intrafusale. De altfel, datorită faptului că au un prag de excitabilitate redus motoneuronii gama sunt în permanență susceptibili să primească impulsuri de la toți centrii.

Rolul principal al buclei gama este de a menține tonusul muscular deoarece influxul pornit de la motoneuronul gama determină o stare de contracție a fibrelor intrafusale cu întinderea zonei centrale a fusului, stimularea terminațiilor nervoase primare și transmiterea impulsului prin fibrele senzitive la motoneuronul alfa medular având ca efect contracția fibrelor extrafusale și deci creșterea tonusului muscular.

Există și un mecanism inhibitor de autofrânare, descris de Renshaw care reglează nivelul de descărcare a motoneuronului alfa; acest mecanism nu este influențat de centrii supraspinali și nici de bucla gama.

Bucula gama pregătește deci și ajustează mereu starea de tonus muscular necesar mișcărilor active.

Tonicitatea este o proprietate fundamentală a mușchiului cu inervație păstrată. Reprezintă o contracție tetanică slabă realizată printr-un reflex proprioceptiv segmentar cu activarea unui număr mic de unități motorii. Se disting mai multe tipuri, și anume:

- tonus muscular de repaus cu rol în menținerea segmentelor osoase unite prin articulații în poziție
- tonus muscular de postură sau de atitudine cu rol în menținerea poziției corpului, opunându-se gravitației (mușchii cefei și ai șanțurilor vertebrale și mușchii abdominali în menținerea poziției ortostatice)
- tonus muscular de susținere cu rol în contracțiile statice și de forță.

Tonusul muscular este menținut pe seama fibrelor musculare roșii - lente. Copilul până la 7-8 ani are un tonus de repaus bun, dar cel de postură este redus. De aceea, la această vârstă copiii își schimbă des poziția sau se reazemă. După 9-10 ani se dezvoltă tonusul de postură și cel de susținere. La pubertate (14-17 ani) tonusul de susținere și de atitudine scade, ca apoi în adolescență să se dezvolte complet.

Forme de contracție musculară

Mușchiul poate antrena o mișcare, dar nu este neapărat el cel care realizează mișcarea respectivă.

Ex: dreptul abdominal realizează flexia trunchiului (apropie sternul de pube).

În poziție clinostatică dreptul abdominal realizează această flexie și greutatea trunchiului este forța care se opune mișcării. Dar în poziție ortostatică nu dreptul abdominal realizează flexia ci greutatea trunchiului (gravitația). Trunchiul «cade» spre anterior.

1. Când o mișcare se **realizează de către mușchiul responsabil** pentru această mișcare contracția se numește **concentrică**. Se realizează *apropierea inserțiilor musculare*. (ex: flexia trunchiului din clinostatism reprezintă o contracție concentrică a dreptului abdominal).

Există cazuri în care un mușchi lucrează deși acțiunea ce se desfășoară nu este a sa; rolul său este de a **frâna** acțiunea respectivă. Fără acest rol de frenare acțiunea s-ar derula foarte rapid.

Reluând exemplul flexiei trunchiului, în poziție ortostatică flexia este realizată de acțiunea forței gravitaționale. Fără nici un fel de travaliu muscular această flexie ar fi o »cădere» spre anterior.

Pentru o flexie lentă este necesară o contracție a mușchilor extensori ai trunchiului care frenează, încetinesc această flexie.

2. Când o mișcare este efectuată de un mușchi prin cedarea progresivă a stării sale de contracție contracția acestui mușchi se numește contracție **excentrică**; se produce *îndepărtarea inserțiilor musculare*.

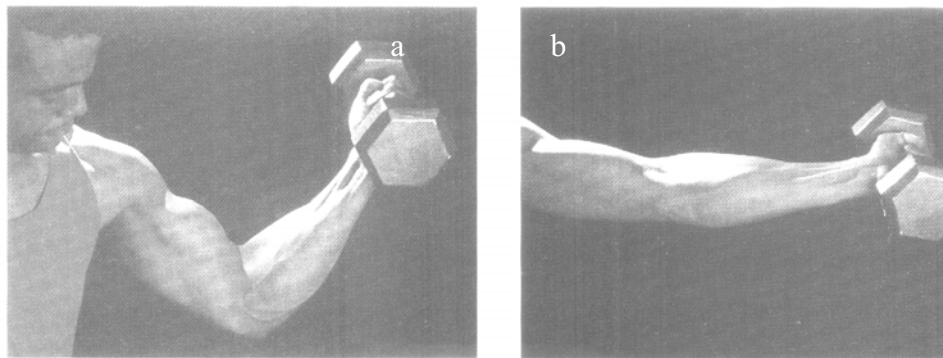


Figura 2.25. (a) contracție concentrică - izotonică; (b) contracție izometrică.

Există, de asemenea, cazuri când un mușchi se contractă fără ca o mișcare să aibă loc.

Ex: flexia coapsei (contracția concentrică a flexorilor coapsei), apoi menținerea coapsei în această poziție (contracția flexorilor pentru menținerea poziției fără existența vreunei mișcări).

3. Când o atitudine este **fixată** printr-o contracție **musculară** spunem că această contracție este **statică (izometrică)**. *Inserțiile musculare nu se deplasează*.

Aceste moduri diferite de contracție în realitate se combină frecvent în timpul mișcărilor.

Ex: plecând din poziția precedentă se efectuează extensia gambei; există contracție statică a flexorilor coapsei + contracție concentrică a extensorilor gambei.

În afara contracțiilor izometrice și izotonice se descriu și contracții **auxotonice** care reprezintă de fapt cea mai frecventă formă de contracție musculară întâlnită în activitatea sportivă.

Ele se realizează pe baza modificării lungimii atât a elementelor contractile, cât și a celor elastice cu producerea unei scurtări limitate, concomitent cu o creștere progresivă a tensiunii interne. În practica sportivă au loc atunci când forța musculară învinge o forță externă în creștere (haltere, judo, lupte).

Direcția de mișcare

Așa cum s-a arătat la începutul capitolului, sensul (direcția) unei mișcări este în funcție de așezarea mușchiului față de axele articulației. Planul mișcării este întotdeauna perpendicular pe axul mișcării (axul biomecanic, axul articular).

În același plan și în jurul aceluiași ax se pot efectua întotdeauna două mișcări de sens opus pentru realizarea cărora există două grupe musculare (mușchi) deosebite.

În plan sagital, mișcările se realizează în jurul unui ax transversal și sunt flexia și extensia (pentru unele segmente se numesc ante și retroproiecție, ex: mișcările în plan sagital ale umărului). În plan frontal, mișcările se realizează în jurul unui ax sagital; pentru membre se numesc abducție și adducție, iar pentru trunchi și gât mișcări de înclinare laterală. Mișcările corespunzătoare ale degetelor sunt raportate la axul mâinii și al piciorului.

În plan transversal, mișcările se realizează în jurul unui ax longitudinal și se numesc mișcări de rotație internă sau externă. Pronația și supinația sunt mișcări de rotație particulare care se petrec la nivelul antebrăului și piciorului.

Circumducția este o combinație succesivă între mai multe mișcări fundamentale.

În gimnastică, denumirea mișcărilor este puțin diferită; astfel, circumducției îi corespund « rotările de trunchi », iar rotației denumirea de « răsuciri de trunchi ».

În afara celor trei perechi de mișcări fundamentale principale mai există și mișcări speciale: dilatare - constricție; ridicare - coborâre; punere în tensiune.

Un singur mușchi acționând la nivelul aceleiași articulații care are mai multe axe de mișcare poate să aibă mai multe acțiuni, câte una în raport cu fiecare ax articular. Dintre acestea una este principală, iar celelalte sunt secundare. De exemplu, adductorul lung este adductor, dar și flexor și rotator extern al coapsei. Avantajele constau în economia de volum muscular și în posibilitatea de înlocuire a unui mușchi în leziuni, paralizie, oboseală prin mușchii de rezervă.

Există mușchi care în raport cu un anumit ax de mișcare și fără să-și schimbe poziția față de acesta se descompun în porțiuni funcționale diferite (în funcție de așezarea față de ax), cu toate că anatomic se prezintă ca o unitate. Totalitatea fasciculelor alcătuind o porțiune funcțională deosebită, acționând în același sens, se numește « **unitate mecanică** ». Unitățile mecanice din cadrul unui mușchi au acțiune opusă între ele. Descompunerea în unități mecanice se întâlnește la mușchii voluminoși sau lați alcătuiți din porțiuni cu orientare diferită. De exemplu, deltoidul în raport cu axul transversal al articulației scapulo-humerale se descompune într-o porțiune posterioară (extensoare) și una anterioară (flexoare); gluteul mare în raport cu axul sagital al articulației coxo-femorale este alcătuit dintr-o porțiune superioară (abductoare) și una inferioară (adductoare).

În cursul unei mișcări un mușchi își poate modifica așezarea față de ax (migrarea peste axul mișcării) inversându-se acțiunea lui. De exemplu, deltoidul în poziție normală, cu brațul atârnat vertical are fasciculele claviculare mediale situate medial de axul sagital al articulației, deci are acțiune adductoare; în timpul abducției realizată de restul fasciculelor, toate fasciculele devin adductoare prin depășirea axului.

Nu întotdeauna poziția anatomică utilizată ca punct de plecare al unei mișcări permite mușchiului acțiune optimă. De exemplu, gluteul mare ca extensor al coapsei are eficacitate optimă din poziția de flexie a acesteia (« avântul » din săritura de pe loc).

În realizarea mișcărilor intervine hotărâtor și gravitația. Forța de gravitație se aplică în centrul de greutate al segmentului respectiv. Poate acționa în același sens cu mișcarea considerată sau în sens opus.

Mușchii care la un moment dat trebuie să contrabalanseze forța gravitației pentru menținerea unei poziții au acțiune antigravitațională. În condițiile staționii verticale anumite grupe musculare realizează preponderent o acțiune antigravitațională (mușchii profunzi ai spatelui, extensorii membrului inferior, mușchii plantei).

Considerații clinice

A. Evaluarea funcției musculare este deosebit de importantă și constituie un capitol vast în cadrul kineziologiei medicale. În cadrul capitolului actual ne vom limita însă la punctarea câtorva aspecte importante.

Simptomatologia clinică a bolilor musculare include fatigabilitate musculară, scăderea forței de contracție, pierderi de masă musculară (atrofie) și dureri (mialgii).

În scopul stabilirii diagnosticului se realizează examenul clinic al pacientului, urmat de electromiografie (EMG) care reprezintă o metodă de înregistrare grafică sau optică a potențialelor de acțiune musculare, în repaus și în cursul contracției voluntare. EMG-ul poate diagnostica atât afecțiuni musculare cât și ale neuronului periferic (activitatea unităților motorii). Alte examene de laborator se folosesc în scopul determinării unor enzime serice sau analizei biopsiilor musculare.

B. Tulburări ale funcției musculare.

În condițiile unui efort intens, la nivel muscular se acumulează acid lactic, care în asocieră cu alți factori va genera **oboseala musculară**. Aceasta reprezintă un mecanism fiziologic dar în anumite condiții poate conduce la oboseală patologică, supraantrenament. Prevenirea acestor

manifestări poate fi realizată în primul rând prin antrenament (fizic, psihic, metabolic), apoi prin mijloace de refacere, prioritar adresate substraturilor biologice afectate de efort.

Contractia musculară excesivă poate conduce la **întinderi sau rupturi musculare**, de obicei prin asocierea cu alți factori (hipocalcemie, circulație locală deficitară, antrenament neadecvat, etc.).

În timpul unei activități fizice, sau chiar în repaos, pot apare contracții musculare prelungite, involuntare, dureroase. Aceste contracții sunt denumite **crampe musculare** și pot interesa tranzitor un mușchi sau un grup muscular. Se datorează unor microleziuni ischemice, ce se produc de obicei în timpul unui efort corelat cu o deshidratarea locală, acumulare de acid lactic în mușchi, deficit de calciu sau magneziu sau prin stimularea excesivă a neuronilor motori. Se produce mai ales la mușchii gambei, piciorului, mâinii; poate apare noaptea din cauza unor poziții defectuoase sau a frigului.

Există și crampe profesionale, care apar în legătură cu practicarea îndelungată a unei profesii (dactilografi, telegrafiști, pianiști, violoniști, balerini) și se caracterizează prin contractura funcțională a mușchilor care în mod obișnuit execută manevra profesională respectivă.

Torticolisul reprezintă o afecțiune constând din înclinarea permanentă a capului într-o parte. Poate fi datorat unor cauze multiple printre care și contracturi dureroase musculare în hiperalgii de vecinătate (nevralgii occipitale, dentare, artrite), dezvoltării asimetrice a mușchilor sternocleidomastoidieni, rupturi musculare, consecința paraliziei sau atrofiei mușchilor de o parte a gâtului și acțiunii antagoniștilor acestora. În majoritatea acestor afecțiuni apare durerea musculară.

Dacă mușchii scheletici nu se mai contractă, fie datorită întreruperii transmiterii impulsurilor nervoase, fie datorită unor imobilizări prelungite (fracturi), fibrele musculare se atrofiază. Atrofia este reversibilă dacă se reia activitatea musculară.

Dacă un mușchi este supus unui antrenament regulat și susținut va apare o hipertrofie a fibrelor musculare (creștere în volum) asociată cu o creștere a forței musculare. Rezultate bune se obțin în condițiile asocierii unui regim hiperproteic.

C. Patologia musculară

Denumirea generică pentru orice boală musculară este cea de **miopatie**. Miopatiile pot fi primare (idiopatice) sau secundare (neuropatice).

Distrofia musculară progresivă este o boală musculară heredofamilială cu evoluție lentă, progresivă, ce afectează cu predilecție vârsta copilăriei și a adolescenței, determinând atrofii musculare simetrice, cu predominanță la musculatura proximală a membrilor, însoțite de abolirea precoce a reacției idiomusculare. În unele forme clinice se asociază și pseudohipertrofii musculare (localizate în special la mușchii posteriori ai gambei, deltoizi și musculatura buzei superioare). Boala poate avea și instalare tardivă la adulți și vârste mai înaintate.

Miozita reprezintă o inflamație a mușchiului striat îmbrăcând forme multiple: epidemică (boala lui Bornholm); fibroasă progresivă (boala Wagner); osificantă.

Inflamația țesutului muscular și a țesutului conjunctiv asociat poartă numele de **fibromiozită**; se întâlnește mai frecvent la nivelul mușchilor regiunii lombare.

Miastenia gravis este o boală autoimună, ce afectează mai frecvent persoane de sex feminin între 20-40 de ani. Se caracterizează prin fatigabilitate musculară marcată, pareze musculare localizate la nivelul mușchilor care asigură motilitatea globului ocular, masticatori, ai cefei, etc. Unul din semnele importante este ptoza palpebrală, mai accentuată seara. Boala se datorează unui defect în transmiterea impulsurilor la nivelul joncțiunii neuromusculare.

Diminuarea sau dispariția funcției motorii musculare, datorată leziunilor sistemului nervos central sau periferic, poartă numele de **paralizie**. În unele afecțiuni psihice, paraliziiile pot fi de natură funcțională prin inhibiția puternică a unor centri motori, care însă cedează la acțiunea unui excitant electric. Sunt însoțite de rigiditatea mușchilor nefuncționali, carer poate fi dureroasă sau nu, ducând de obicei la atrofie musculară.

Paraliziile fiind afecțiuni grave de cauze multiple, este absolut necesar să se consulte medicul la cel mai mic semn de nefuncționare corectă a unor mușchi (**pareză**).

Poliomielita (paralizia infantilă) reprezintă o boală infecțioasă produsă de un virus ce afectează în special substanța cenușie a măduvei spinării, cu apariția unor paralizii ale membrilor. În cazurile mai grave paraliziile întreprind mușchii respiratori sau chiar centrii respiratori, putând provoca moartea. După vindecarea bolii, membrele paralizate prezintă o oprire în creștere, ducând la defecte importante. Boala apare sub formă de epidemii cu transmitere pe cale respiratorie și mai rar digestivă, afectând în special copiii. Prevenirea bolii se face prin vaccinare, ceea ce a dus în ultimii ani la o dispariție aproape completă a bolii.

Miogeloza reprezintă o indurație nodulară în țesutul muscular (Schade; Lange). Se datorează unei degenerescențe hialine a fibrei musculare, fără fenomene inflamatorii, produsă de factori care diminuează irigația.

Miotonia este un termen ce se utilizează pentru definirea unui spasm tonic al unui mușchi. Termenul se folosește însă și pentru a desemna boala lui Thompson care este heredofamilială și se caracterizează printr-o mare greutate în relaxarea mușchilor la executarea primelor mișcări voluntare, dar care se atenuează progresiv după repetarea mișcărilor.

Există și o varietate de miotonie congenitală (boala Steinert) în care sindromul miotonic apare intermitent, fiind declanșat mai ales de frig.

Tumori musculare pot îmbrăca forme benigne sau maligne.

Miomul reprezintă o tumoră benignă a țesutului muscular striat (**rabdomiom**) sau neted (**leiomiom**), cu localizarea cea mai frecventă la nivel uterin.

Rabdomiosarcomul este o tumoră malignă a țesutului muscular striat, caracterizată prin atipii celulare foarte accentuate. Localizările acestei tumori sunt foarte variate, putând afecta orice mușchi scheletic și apărând cu predilecție la copii și bătrâni.

D. Efectele senescentei asupra țesutului muscular.

Deși populația vârstnică suferă o scădere a forței de contracție și a rezistenței la oboseală, efectele senescentei sunt diferite la diferiți indivizi. Sistemul muscular este unul din puținele sisteme ale organismului la nivelul căruia modificările degenerative sunt lente. Scăderea masei musculare odată cu vârsta se datorează parțial modificărilor țesutului conjunctiv și circulator, în timp ce modificările degenerative de la nivelul țesutului nervos scad eficiența activităților motorii.

Atrofia mușchilor extremităților duc la aspectul “descărnat” al membrilor superioare și inferioare, mușchii răspund mai greu la stimulări, abilitățile fizice scad iar afectarea mușchilor respiratori poate limita ventilația ; scăderea forței musculare poate fi un factor favorizant al fracturilor.

În acest sens exercițiul fizic reprezintă un factor benefic vârstei a treia, nu numai prin menținerea forței musculare, dar și a unei circulații normale, cu asigurarea unui aport sanguin adecvat la nivelul tuturor țesuturilor corpului uman.

INTERRELAȚIILE SISTEMULUI MUSCULAR CU ALTE SISTEME

<u>SISTEM MUSCULAR</u>	<u>ALTE SISTEME</u>
Mușchii pielosi ai feței contribuie la realizarea diverselor expresii faciale	TEGUMENT <i>Acoperă și protejează musculatura corpului.</i> <i>Contribuie la termoliză</i> <i>Inițiază sinteza vitaminei D necesară în contracția musculară</i>
Stabilizează articulațiile; realizează mișcările corpului Con tracția musculară contribuie la menținerea formei și funcției osului Proprioceptorii monitorizează poziția corpului, informând SNC Mușchii reprezintă efectorii comenzilor motorii generale la nivelul SNC	SISTEM OSOS <i>Furnizează suport inserțiilor musculare</i> <i>Formează brațe de pârghie</i> <i>Sursă de calciu și fosfat</i>
Efortul stimulează secreția hormonilor de stres Protejează anumite glande endocrine	SISTEM NERVOS <i>Inițiază și coordonează contracția musculară</i> <i>Crește volumul cardiac și frecvența respiratorie în timpul activităților respiratorie în timpul activităților fizice</i>
Tonusul și contracția musculară voluntară contribuie la circulația (mai ales venoasă și limfatică) Protejează ganglioni limfatici Efortul crește nivelul celulelor imune și anticorpilor	SISTEM ENDOCRIN <i>Hormonii paratiroidieni reglează concentrația calciului și fosforului în organism</i> <i>Hormonii sexuali intervin în dezvoltarea masei musculare</i> <i>Adrenalina și noradrenalina stimulează contracția musculară</i>
Mușchii respiratori realizează ventilația pulmonară, producerea sunetelor CO₂ generat în urma efortului fizic stimulează amplitudinea și frecvența respiratorie	SISTEM CARDIOVASCULAR <i>Transportă O₂ și CO₂ substanțe nutritive, hormoni, spre și de la țesutul muscular;</i> <i>Limfocitele asigură apărarea împotriva infecțiilor, inclusiv cele musculare</i>
Contribuie la masticatie și deglutiție Oferă suport și protecție unor organe ale tractului gastrointestinal	SISTEM RESPIRATOR <i>Furnizează O₂ ; elimină CO₂ la și I de la mușchi</i>
Mușchii tractului urinar formează sfincterul uretral; intră în componența peretelui vezicii urinare. Formează perineul	SISTEM DIGESTIV <i>Furnizează substanțe nutritive pentru creșterea, repararea și buna funcționare a mușchilor;</i> <i>Ficatul reglează nivelele de glucoză sanguină</i>
Oferă suport unor viscere pelvine Contribuie la naștere, erecție	SISTEM EXCRETOR <i>Elimină produși de catabolism muscular</i> <i>Contribuie la reglarea concentrațiilor calciului și fosfaților</i>
	SISTEM REPRODUCȚOR <i>Gonadele produc hormoni sexuali ce intervin în dezvoltarea masei musculare</i>

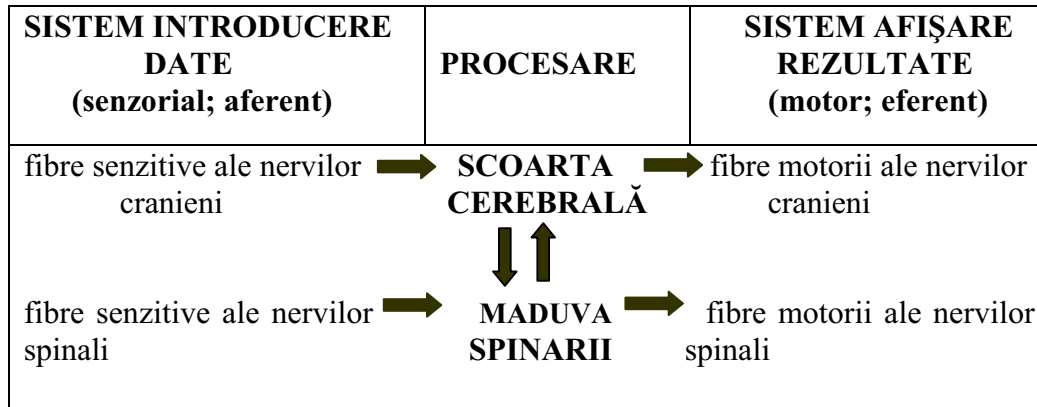
INTRODUCERE ÎN STUDIUL SISTEMULUI NERVOS

Din punct de vedere structural sistemul nervos poate fi împărțit în:

-**sistem nervos central (SNC)** , cuprinzând encefalul și măduva spinării

-**sistemul nervos periferic**, ce include componenta somatică (nervii spinali și cranieni) și componenta vegetativă (SNV - simpatic și parasimpatic).

Din punct de vedere funcțional sistemul nervos reprezintă o rețea de neuroni interconectați, asemănător cu structura unui computer, datorită faptului că ambele prezintă un sistem de introducere a datelor, un sistem de procesare a acestora și un sistem în care sunt afișate rezultatele obținute.



Alături de sistemul nervos periferic, sistemul nervos central completează unitatea structurală și funcțională a sistemului nervos în ansamblu, păstrând legătura cu organele periferice prin intermediul arcurilor reflexe. Cele mai simple arcuri sunt cele legate strict de segmentul somatic reprezentat de tendonul mușchiului(substratul reflexului osteotendinos), piele(dermatom), periost(sclerotom), structuri de la care pleacă informații transmise sistemului nervos central, de la care răspunsul se întoarce la mușchii (miotom) aceluiași segment . Legătura dintre aceste segmente se realizează prin căile de conducere centrale care depășesc limitele segmentelor , limitele neurotoamelor și miotoamelor. Astfel se formează un adevărat aparat de conducere prin care se pot efectua toate mișcările reflexe, de la nivelul unui organ de simț cutanat la musculatura mai multor segmente.

Acest sistem de organizare, segmental , este lărgit, depășind limitele neurotoamelor și al miotoamelor. Se ajunge astfel la un aparat de conducere prin care se pot executa mișcările reflexe.

Impulsurile din zonele periferice care alcătuiesc aparatul segmental, sunt transmise segmentului de integrare, astfel cele două aparate sunt activate concomitent. În aparatul de integrare există căile de conducere încrucișate la nivelul liniei mediane, încrucișare care permite contracția musculară bilaterală, chiar dacă excitația vine dintr-o singură parte.

Caracterul unitar al sistemului nervos este evident la nivelul cortexului cerebral, unde pe căi specifice și nespecifice ajung informațiile. De la acest nivel răspunsurile sunt trimise la neuronul motor periferic, prin căile piramidale și extrapiramidale

Elementele neuronale sunt reprezentate de neuroni și celule nevroglice.

NEURON. CELULE GLIALE

Neuronul este alcătuit dintr-un corp celular (pericarion) voluminos, cu diametrul de 70 microni, dendrite foarte ramificate și un axon care este foarte lung, putând atinge aproape un metru. Neuronii pot fi clasificați după forma pericarionului (piramidali, stelați, piriformi, ovalari); după numărul prelungirilor (multipolari, bipolari, unipolari, pseudounipolari) sau după funcție (senzitivi, motori, de asociație, vegetativi). Din punct de vedere al localizării neuronii pot fi centrali (în creier) sau periferici (corpul celular în măduvă, trunchi cerebral, ganglioni, iar prelungirile în nervii periferici).

1. Corpul celular formează substanța cenușie din nevrax și ganglionii somatici și vegetativi extranevraxiali. El este delimitat de o membrană lipoproteică, neurilema, are citoplasmă (neuroplasmă), ce conține organite citoplasmatiche și un nucleu obișnuit, central, cu unul sau mai mulți nucleoli. Unele organite celulare (mitocondrii, complexul Golgi, reticul endoplasmatic, lizozomi) sunt prezente și în alte celule, iar altele sunt specifice neuronului - corpusculii Nissl și neurofibrilele. Corpusculii Nissl (corpii tigroizi) sunt constituiți din mase dense de reticul endoplasmatic rugos, la nivelul cărora au loc sintezele proteice neuronale. Neurofibrilele apar ca o rețea omogenă de fibre care traversează întreaga neuroplasmă; au rol în transportul substanțelor și de susținere.

2. Prelungirile neuronale sunt dendritele și axonul.

Dendritele sunt prelungiri citoplasmatiche extrem de ramificate conținând neurofibrile și corpusculi Nissl spre baza lor. Ele conduc influxul nervos centripet (afărent).

Axonul (cilindraxul sau neuritul) este o prelungire unică, lungă (atinge chiar 1 m), alcătuit din axoplasmă (continuarea neuroplasmei), în care se găsesc neurofibrile, mitocondrii și lizozomi, și este delimitat de o membrană, axolema, continuarea neurilemei.

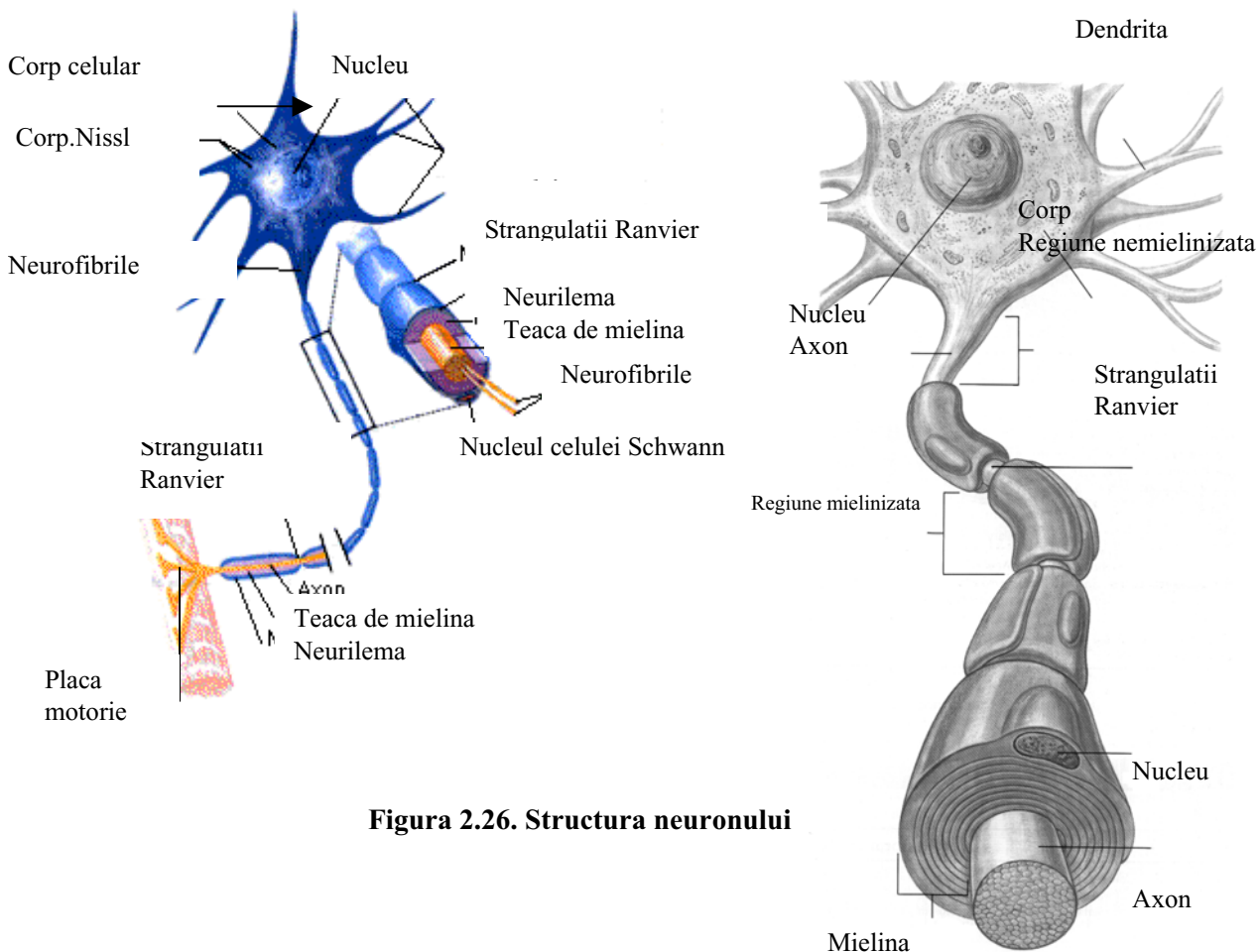


Figura 2.26. Structura neuronului

Axonul se ramifică în porțiunea terminală, ultimele ramificații fiind butonate (butoni terminali). Aceștia conțin, în afară de neurofibrile, numeroase mitocondrii, precum și vezicule în care este stocată o substanță (mediator chimic). Axonii conduc impulsul nervos centrifug (eferent).

Fibra axonică este acoperită de mai multe teci:

- **teaca Schwann** este formată din celule gliale, care înconjură axonii. Între două celule Schwann succesive se află strangulații Ranvier (regiune nodală). Majoritatea axonilor prezintă o teacă de mielină, secretată de celulele nevroglice Schwann și depusă sub formă de lamele lipoproteice concentrice, albe, în jurul fibrei axonice (axoni mielinizați). Rolul tecii de mielină constă, atât în protecția și izolarea fibrei nervoase de fibrele învecinate, cât și în asigurarea nutriției axonului. Fibrele vegetative postganglionare și unele din fibrele sistemului somatic au viteză lentă de conducere și sunt amielinice, fiind înconjurate numai de celule Schwann, care au elaborat o cantitate minimă de mielină;

- **teaca Henle** este o teacă continuă, care însoțește ramificațiile axonice până la terminarea lor, constituită din celule de tip conjunctiv, din fibre de collagen și reticulină, orientate într-o rețea fină care acoperă celulele Schwann pe care le separă de țesutul conjunctiv din jurul fibrei nervoase. Această teacă conjunctivă are rol nutritiv și de protecție.

Neuronul periferic motor se deosebește de cel senzitiv atât din punct de vedere funcțional cât și morfologic.

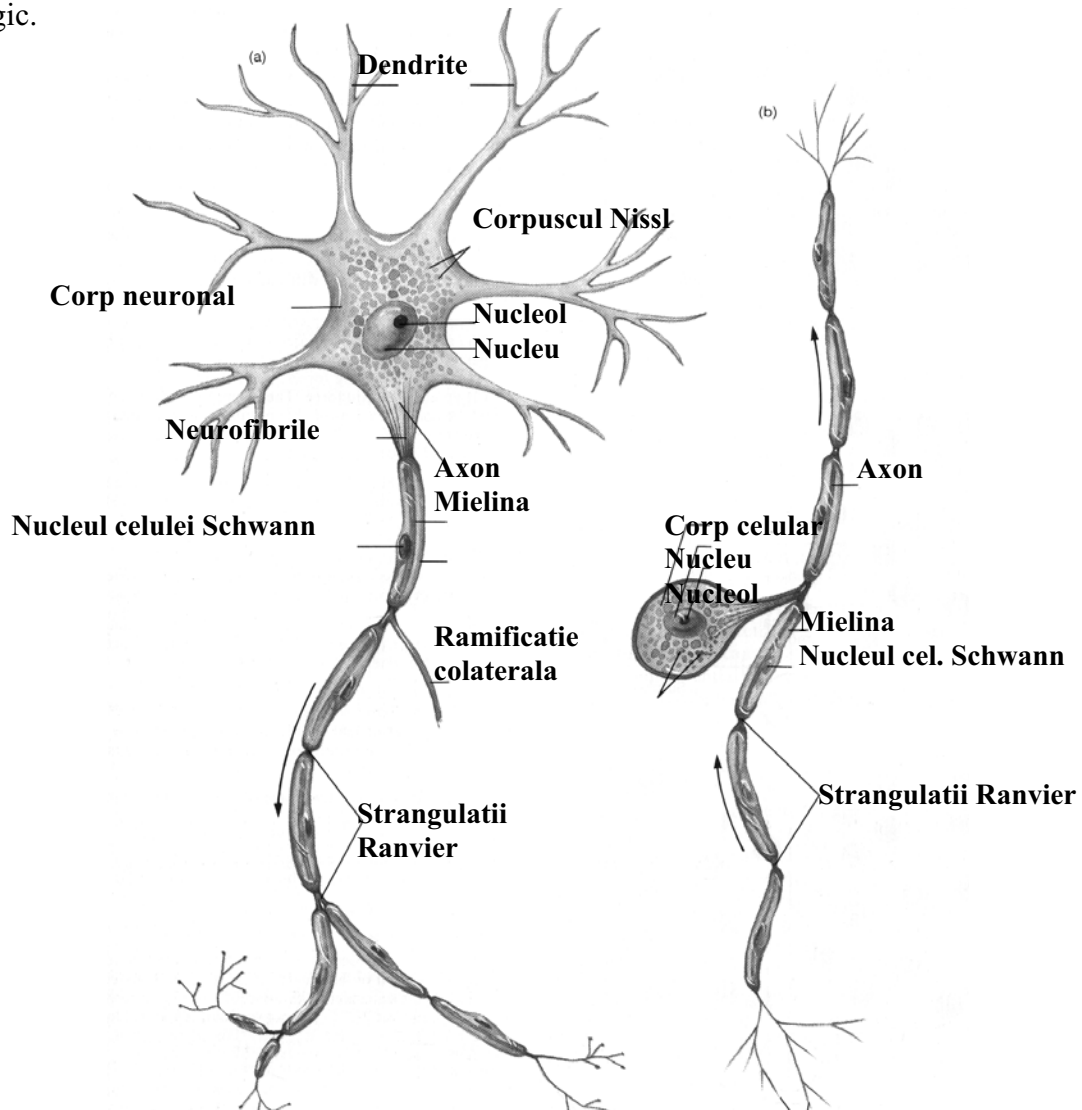


Figura 2.27. (a) Neuron motor; (b) Neuron senzitiv

Neuronul motor periferic.

Celulele neuronului motor periferic au formă stelată cu diametrul de 80 -100 micrometri, cu 5-8 prelungiri și poartă denumirea de celulă nervoasă multipolară. Astfel de celule se găsesc în cornul anterior al măduvei spinării și în nucleii motori ai trunchiului cerebral. Terminația acestui neuron se face în mușchiul striat sub forma plăcii motorii.

Neuronul senzitiv periferic.

Corpul celular al acestor neuroni are formă sferică, cu diametrul de 150 micrometri. Prezintă o prelungire unică care după un traiect oarecare se divide în formă de V (celule ganglionare bipolare sau pseudounipolare). Celulele nu se găsesc în sistemul nervos central, ci în ganglionii spinali și în ganglionii senzitivi ai nervilor cranieni.

Neuronii de asociație sunt neuroni de mărime mică, în general multipolari, cu prelungiri scurte, pe care îi găsim în toate formațiunile cenușii ale nevraxului.

Dendritele și axonii constituie căile de conducere intranevraxiale (de la măduva spinării până la scoarța emisferelor cerebrale și invers) și nervi extranevraxiali. Nivelele de organizare ale căilor nervoase aferente și eferente sunt deci : fibra nervoasă, fasciculul de fibre nervoase, tractul nervos și nervul.

Fibra nervoasă este formată dintr-un axon sau o dendrită (protoneuronii din ganglionul spinal) și cele trei teci periaxonale (peridendritice). Fibrele nervoase pot fi centrale (localizate în sistemul nervos central) sau periferice; motorii, senzitive sau vegetative; aferente sau eferente; mielinice cu sau fără teacă Schwann și amielinice cu sau fără teacă Schwann.

Celulele gliale (nevrogliile) sunt de 10 ori mai numeroase decât neuronii și sunt celule metabolice active ce se pot divide. Au rol în susținere, fagocitoză a resturilor neuronale, sinteza mielinei, troficitate, făcând legătura dintre neuroni și capilare. Intervin în reținerea unor substanțe din sânge pentru a nu pătrunde în SNC (bariera hematoencefalică), în refacerea defectelor în caz de leziune a substanței nervoase (cicatrice glială).

La nivelul SNC s-au evidențiat 4 tipuri de nevroglii: astrocite, oligodendrocite, celule ependimale și microglia.

În afara SNC s-au evidențiat celule Schwann și celule satelite.

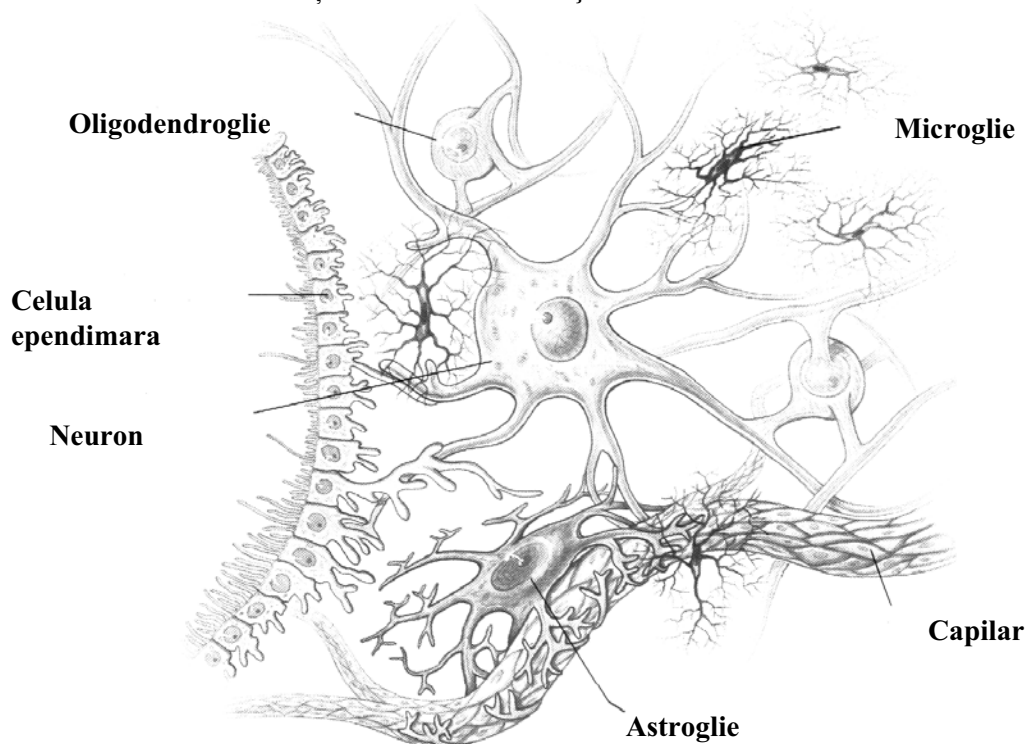


Figura 2.28 Nevroglii.

INTRODUCERE ÎN STUDIUL SISTEMULUI NERVOS PERIFERIC. NERVUL

Legătura dintre SNC și restul țesuturilor și organelor se face prin sistemul nervos periferic. Această legătură este asigurată de **nervi** care sunt cordoane albe, suple, rezistente la tracțiune, al căror calibru variază de la origine până la terminațiile lor ca urmare a desprinderii de ramuri sau ramificații colaterale. Nervii (cranieni sau spinali) leagă sistemul cerebrospinal de organe și invers în funcție de polarizarea influxului nervos. După organele pe care le inervează descriem: nervi cutanați, articulari, vasculari, ramuri musculare, glandulare și mucoase.

Structura nervului.

Nervul este înconjurat de o teacă de țesut conjunctiv numită *epinerv*. Septuri conjunctive pornite din epinerv izolează în interiorul nervului fascicule de fibre nervoase. Țesutul conjunctiv care înconjoară fasciculele formează *perinervul*. Suprafața internă a perinervului este netedă și alcătuită dintr-un strat de celule mezoteliale aplatizate. Unele ramuri nervoase foarte mici pot fi alcătuite dintr-un singur fascicul. Fiecare fibră nervoasă este înconjurată de o teacă de țesut conjunctiv numită *endonerv*. Țesutul conjunctiv din alcătuirea nervului îi asigură structura de rezistență și conține elementele vasculare. Rădăcinile spinale care nu au teacă conjunctivă bine diferențiată sunt mai fragile.

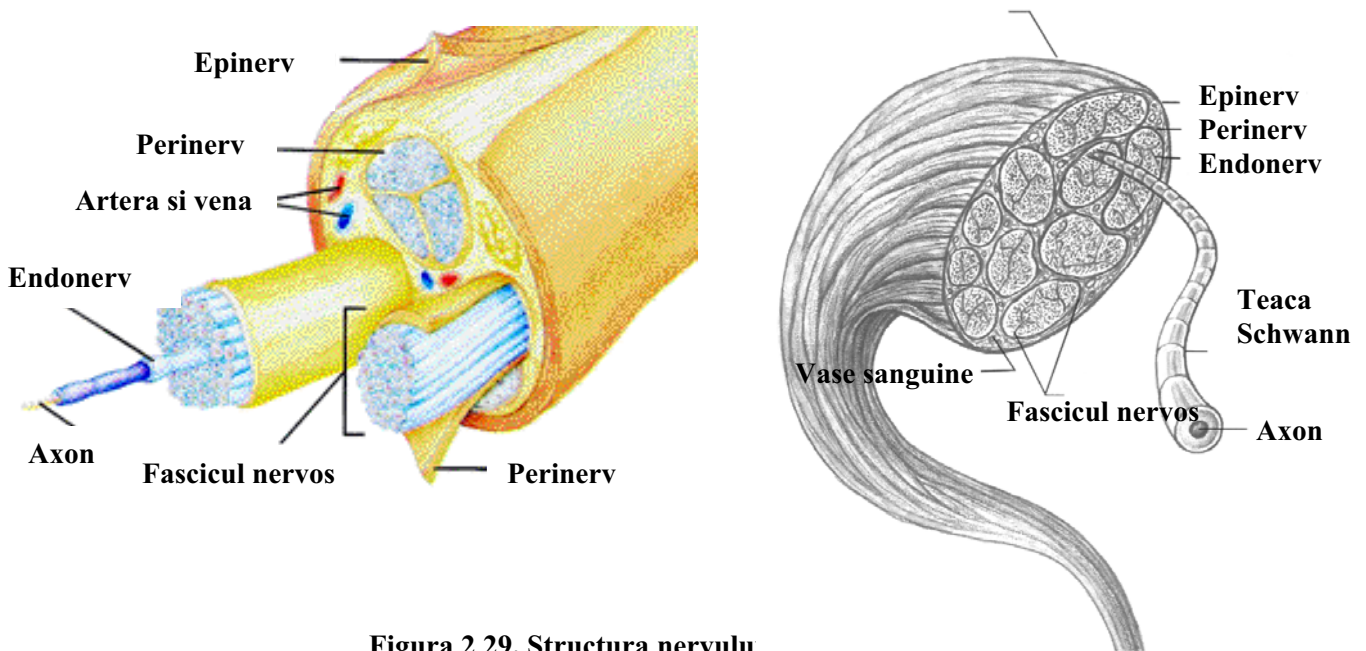


Figura 2 29. Structura nervului

Fibrele nervoase pot fi clasificate după structurile pe care le inervează (funcție).

Fibra nervoasă care stimulează **mușchiul scheletic** se numește **fibră motoare** (eferentă); fibra nervoasă care transmite influxuri de la o **terminație senzitivă** se numește **fibră senzitivă** (aferentă). Fibrele care activează **glandele și mușchii netezi** sunt considerate tot **fibre motoare**, deși ele ar trebui denumite **fibre efectoare viscerele**.

Nervii spinali și cranieni conțin patru tipuri de fibre nervoase: aferente somatice, aferente viscerele, eferente somatice și eferente viscerele.

Din sistemul nervos central pornesc 31 de perechi de nervi rahidieni (spinali) care își au originea în măduva spinării și 12 perechi de nervi cranieni care își au originea în encefal. Separat de aceste perechi de nervi somatici există și nervi vegetativi conținând fibre viscero-senzitive și viscero-motoare.

Fibrele motoare somatice sunt învelite cu o teacă de mielină, pe când fibrele vegetative nu au mielină (amielinice); între fibrele senzitive somatice și cele vegetative este greu de făcut o diferență morfologică.

Toți nervii somatici și vegetativi au o origine aparentă și una reală.

Prin **origine aparentă** se înțelege locul de pătrundere (nervi senzitivi) sau de ieșire (nervi motori) din SNC.

Prin **origine reală** se înțelege nucleul (nucleii) nervos de unde pornesc fibrele care dau naștere la nervi. Astfel, pentru nervii motori originea reală se află în neuronii din coarnele ventrale ale măduvei spinării sau neuronii din nucleii motori ai trunchiului cerebral. Pentru nervii senzitivi originea reală este în ganglionii spinali în cazul nervilor rahidieni și în ganglionii senzitivi ai nervilor cranieni.

INTRODUCERE IN STUDIUL SISTEMULUI NERVOS CENTRAL

Sistemul nervos prin componentele sale reprezintă suportul mecanismului prin care toate formele de viață reacționează la stimuli din mediul înconjurător. În plus sistemul nervos este cel care realizează controlul activității celorlalte sisteme ale corpului permițând cooperarea armonioasă dintre acestea.

Encefalul și măduva spinării alcătuiesc sistemul nervos central sau nevraxul, denumit astfel pentru că se găsește în axa centrală a corpului, legat prin cei 12 nervi cranieni și 31 nervi spinali, de restul corpului.

Definirea sistemului nervos a ținut seama de cele două roluri pe care acesta le are: posibilitatea de a reacționa la stimuli externi - componentă care reprezintă *SISTEMUL NERVOS SOMATIC*; și componenta ce guvernează activitatea celorlalte organe și anume *SISTEMUL NERVOS VISCERAL L (VEGETATIV)*.

Sistemul nervos somatic reprezintă legătura dintre recepție, transmitere și efect prezent la nivelul aparatului locomotor. Structural sistemul nervos somatic are la bază arcul reflex somatic cu o componentă aferentă și o componentă eferentă. Aceste structuri reprezintă elementele ce aparțin sensibilității exteroceptive și proprioceptive, aflata în legătură cu modificările musculare necesare în permanență în producerea unei mișcări, chiar dacă aceasta este extrem de simplă

Sistemul nervos visceral sau splahnic. este porțiunea ce controlează activitatea organelor interne, a vaselor de sânge și are ca și cel somatic, o componentă aferentă și una eferentă.

Cele două sisteme sunt, prin activitățile lor, componentele de bază ale vieții conștiente.

MADUVA SPINARII. NERVUL SPINAL. PLEXURI NERVOASE. ARCUL REFLEX. TIPURI DE REFLEXE

Măduva spinării reprezintă primul etaj al nevraxului. Este adăpostită în canalul vertebral, are o lungime de 45 cm și se întinde de la prima vertebră cervicală -atlasul- până la a doua vertebră lombară. Superior se continuă cu encefalul iar inferior se continuă cu filum terminale până la nivelul coccisului.

Poziția măduvei în canalul medular variază în funcție de mișcările coloanei vertebrale, astfel că în timpul flexiei coloanei vertebrale extremitatea inferioară a măduvei se ridică. De asemenea, pentru că raportul de creștere dintre canalul vertebral și creșterea măduvei spinării este în favoarea canalului medular, poziția măduvei în canalul medular variază cu vârsta, de aceea măduva spinării capătă progresiv o poziție ascendentă în canalul vertebral. Ca urmare a acestei inegalități de creștere rădăcinile nervilor spinali devin tot mai oblice, astfel că la adult rădăcinile nervoase lombare și sacrale devin aproape verticale, pentru a ieși prin foramele intervertebrale. Aceste rădăcini au fost denumite la un loc-*coada de cal*.

Configurație externă. Măduva spinării are forma unui cilindru turtit antero-posterior, care prezintă la nivel cervical și lombar două umflături denumite intumescențe. Acestea corespund fixării marilor nervi care servesc inervația membrului superior respectiva membrului inferior. Prezintă fețe anterioare, posterioare și laterale, brăzdate de fisuri sau șanțuri. Pe fața anterioară se găsește fisura mediană anterioară cu o adâncime de 3mm, iar pe fața posterioară se află șanțul median posterior a cărui adâncime descrește pe măsură ce coboară.

Între fețele anterioară, posterioară și fețele laterale se găsesc șanțurile antero-laterale respective postero-laterale. Șanțurile postero-laterale reprezintă locul patrunderii rădăcinii posterioare a nervului spinal, și delimitează cu șanțul posterior, în substanța albă a măduvei, cordonul alb posterior, care la rândul său este subimpartit în regiunea cervicală în două fascicule - gracilis și cuneat (GOLL și BURDACH).

Șanțul antero-lateral este reprezentat de locul cel mai lateral prin care ies rădăcinile anterioare ale nervilor spinali, pentru că acestea ies sub forma unor fascicule -mănunchiuri. Porțiunea cuprinsă între acest reper și fisura mediană anterioară reprezintă cordonul alb anterior. Între cordonul alb anterior și cordonul alb posterior se află cordonul alb lateral.

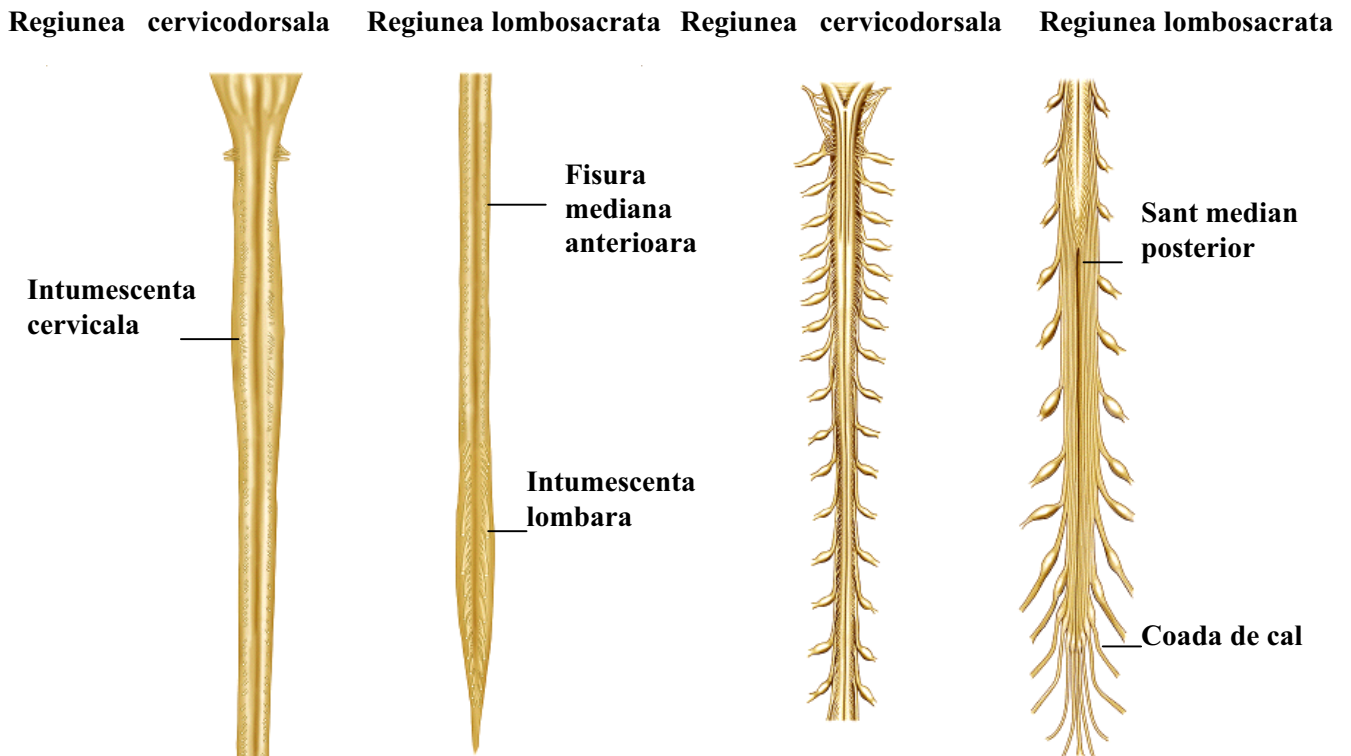


Figura 2.30. Maduva spinării – configurație externă. A. Vedere anterioară. B. Vedere posterioară

Configurație internă. Structura internă a măduvei spinării este reprezentată de substanța albă și substanță cenușie, în ambele aflându-se o rețea de celule gliale.

A. *Substanța cenușie* - se găsește în interior sub forma unei coloane, care pe secțiune transversală are aspectul literei H. Este împărțită în cornul anterior, posterior și lateral. Structural substanța cenușie este formată din **celule nervoase, celule gliale și fibre nervoase**. Celulele nervoase se împart din punct de vedere funcțional în:

- **celule motorii cu dimensiuni mari**, aflate în cornul anterior, al căror axon trece prin rădăcinile anterioare ale nervului spinal.

- **celule motorii cu dimensiuni mici**; se găsesc în cornul lateral, partea anterioară și axonii lor se unesc cu rădăcinile nervoase anterioare ale nervului spinal și ajung în lanțul ganglionar simpatic, pentru ca apoi să inerveze musculatura viscerală.
- **celule tip Golgi I**; se găsesc în cornul posterior, iar axonii lor ajung în substanța albă având apoi traseu ascendent.
- celule mici din coloana posterioară, **tip Golgi II** ai căror axoni sunt scurți, se numesc neuroni segmentali. O parte din axonii lor traversează substanța albă și se termină în substanța cenușie de partea opusă, formând astfel comisura albă.

Aceasta clasificare a celulelor nervoase în celule radiculare, cordonale și Golgi tip II este realizată în funcție de traseul axonului (*Latarjet*). Axonul celulelor radiculare intră în rădăcinile nervului spinal, axonul celulelor cordonale rămâne în cordoanele de substanță albă, iar axonul celulelor Golgi II nu are mielină și rămâne în substanța cenușie.

Celule radiculare anterioare ⇒ axonul ⇒ rădăcinile anterioare ale nervului spinal

Celule radiculare posterioare ⇒ axonul ⇒ rădăcinile posterioare ale nervului spinal

Celule cordonale omolaterale ⇒ axonul ⇒ substanța albă de aceeași parte

Celule cordonale heterolaterale ⇒ axonul ⇒ substanța albă de partea opusă

Celule cordonale bilaterale ⇒ axonul ⇒ substanța albă de aceeași parte și partea opusă

Celule Golgi tip II omolaterale ⇒ axonul ⇒ substanța cenușie de aceeași parte

Celule Golgi tip II eterolaterale ⇒ axonul ⇒ substanța cenușie de partea opusă

Cornul anterior prezintă o bază și un cap. Celule nervoase de la acest nivel se împart în trei grupuri: *grupul antero-medial*; *grupul postero-medial* - dezvoltat în regiunea cervicală și lombară; *grupul antero-lateral și postero-lateral* mai dezvoltate în regiunea lombară și primele trei segmente sacrale. Din punct de vedere funcțional acești neuroni sunt **neuroni motori**, care primesc multiple impulsuri nervoase de la nivel cortical, pe care le transmit efectorilor, realizându-se controlul idiomotor asupra musculaturii. Aceleași celule sunt integrate într-o serie de reflexe, atunci când sunt puse în legătură cu celulele cornului posterior, asigurând totodată și tonusul muscular. Ieșirea de sub controlul celulelor corticale determină degenerarea musculară cu atrofie musculară.

Cornul lateral cuprinde **neuroni vegetativi** de la nivel toracal la primul segment lombar și reaparește la segmentele II, III, IV sacrale. În regiunea cervicală axonii acestor neuroni ies prin rădăcinile anterioare ale nervului spinal și se opresc în lanțul ganglionar simpatic distribuindu-se glandelor și cordului. În porțiunea sacrală alcătuiesc nervii splanhnici formând parasimpaticul sacral.

Cornul posterior este format din celule de dimensiuni mijlocii și axonii lor trec în partea periferică a cordonului lateral și apoi urcă formând fascicule în substanța albă. Neuronii cornului posterior sunt **neuroni senzitivi** care primesc impulsuri nervoase de la receptorii periferici prin rădăcina posterioară a nervului spinal.

B. *Substanța albă*- se găsește în jurul substanței cenușii, și este formată din **fibre nervoase mielinice**, organizate sub forma de cordoane: anterior, lateral și posterior. Fasciculele componente ale acestor cordoane au traiect transversal, formând fibrele comisurale; traiect ascendent sau descendent; traiect cuprins între diferite segmente ale măduvei spinării - fibre intersegmentare sau de asociație.

a) *Cordonul anterior*- este format din :

- *fascicule descendente*, ce își au originea în celulele motorii ale emisferei cerebrale, care trec pe măsură ce coboară, la nivelul comisurii albe, pe partea opusă, terminându-se în neuronii motori din cornul anterior opus emisferei din care au originea fibrele. Aceste fascicule se numesc **fascicule cerebro-spinale anterioare (piramidale directe)**. Al doilea fascicul descendent cu originea în nucleii vestibulari, dar cu traiect prin cordonul anterior este **fasciculul vestibulo-spinal**; servește controlul echilibrului.

- *fascicule ascendente* reprezentate de **fasciculele spinotalamice anterioare**, care deservește

sensibilitatea tactilă grosieră; au origine în neuronii cornului posterior, axonii acestor neuroni urcă apoi două sau trei segmente medulare prin cordonul posterior, traversează comisura albă anterioară și trec în cordonul anterior de partea opusă.

b) *Cordonul lateral*- conține fibre motorii care aparțin motilității voluntare și involuntare.

Fascicule descendente :

- **Tracturile cerebrospinale laterale sau piramidale încrucișate** au originea în emisfera cerebrală, iar la nivelul bulbului trec în cordonul lateral opus emisferei de la care au plecat, coborând apoi prin cordonul lateral medular și se termină în substanța cenușie a cornului anterior.

- **Tracturile rubro-spinale**- au origine în nucleul roșu din mezencefal, traiect descendent prin cordonul lateral și fac sinapsă cu neuronii motori din cornul anterior. Astfel acești neuroni se află sub controlul cerebelului și a nucleilor bazali, primul intervenind în controlul sinergic iar nucleii bazali în realizarea cordonării.

- **Tracturile tecto-spinale** au originea în coliculii cvadrigemeni superiori de partea opusă și se termină în cornul anterior. Participă la realizarea reflexelor vizuale.

- **Tracturile olivo-spinale** se mai numesc tracturi bulbo-spinale, cu originea în apropierea nucleului olivar din bulb. Rolul lor nu este încă bine precizat.

Fascicule ascendente :

- **Tracturile spinocerebeloase anterioare** pornesc din cornul posterior al măduvei lombare și au traiect ascendent prin cordonul lateral, ajungând la nivelul punții, apoi prin pedunculii cerebeloși superiori la cerebel.

- **Tracturile spinocerebeloase posterioare** se numesc astfel pentru că se află în porțiunea posterioară a cordonului lateral. Are originea în neuronii din cornul posterior al măduvei lombare și are traiect ascendent ajungând la cerebel prin intermediul pedunculilor cerebeloși inferiori.

Tracturile spinocerebeloase reprezintă o legătură importantă între măduva spinării și cerebel, prin care se asigură aferențele prin care se realizează tonusul muscular și controlul sinergic în mișcările voluntare.

- **Tracturile spinotalamice laterale** sunt formate din axonii neuronilor din coarnele posterioare, care trec în cordonul lateral opus și au traseu ascendent ajungând la cortexul cerebral după ce fac sinapsă în talamus.

În afara acestor tracturi ascendente în cordonul lateral mai există **tracturile spino-tectale** care se opresc în mezencefal la nivelul colicuilor cvadrigemeni superiori, participând la realizarea reflexelor spino-vizuale, care asigură mișcarea capului și ochilor în direcția stimulului; **tracturile postero-laterale** de importanță minimă în transmiterea sensibilității dureroase și termice; **tracturile intersegmentare** care fac legătura dintre diferite segmente ale măduvei spinării, considerate din punct de vedere funcțional ca o cale accesorie de transmitere a sensibilității exteroceptive cu posibilitatea utilizării în recuperarea sensibilității.

c) *Cordonul posterior* este format din tracturi ascendente care deservește sensibilitatea și tracturi descendente care apar sub forma unor fascicule scurte intersegmentare.

Fasciculele ascendente

Sunt reprezentate de *fasciculele Goll și Burdach* despărțite de septul intermediar posterior.

Fibrele care intră în alcătuirea fasciculului Goll provin din rădăcinile posterioare ale nervilor spinali din segmentele lombare, sacrale și coccigiene, care intră în măduvă prin șanțul postero-lateral și apoi au traseu ascendent prin cordonul posterior al măduvei.

Fasciculul Burdach are fibre cu originea în segmentele toracale superioare și cervicale, ale nervilor spinali-rădăcinile posterioare ale acestora, și apoi urcă prin cordonul posterior medular. Ambele fascicule se opresc în nucleii bulbari Goll și Burdach, și conduc sensibilitatea tactilă epicritică și sensibilitatea proprioceptivă conștientă.

Fasciculele descendente

Deși mai puțin cunoscute, în cordonul posterior al măduvei spinării există fascicule descendente care conțin fibre situate la diverse nivele, apar pe nivele scurte sub forma unor fascicule scurte care alcătuiesc tracturi în regiunea toracală.

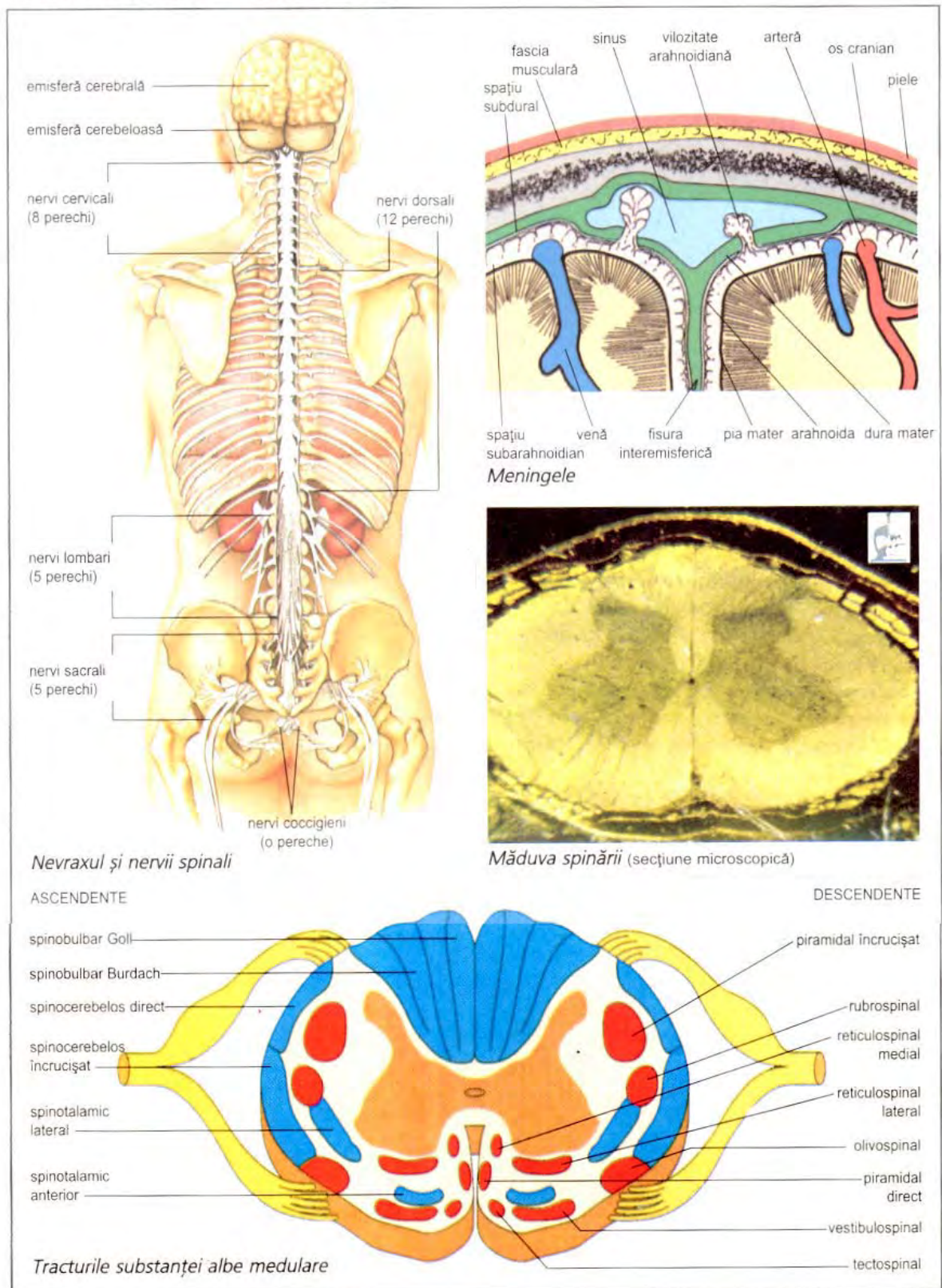


Figura 2.31. Maduva spinării – privire de ansamblu

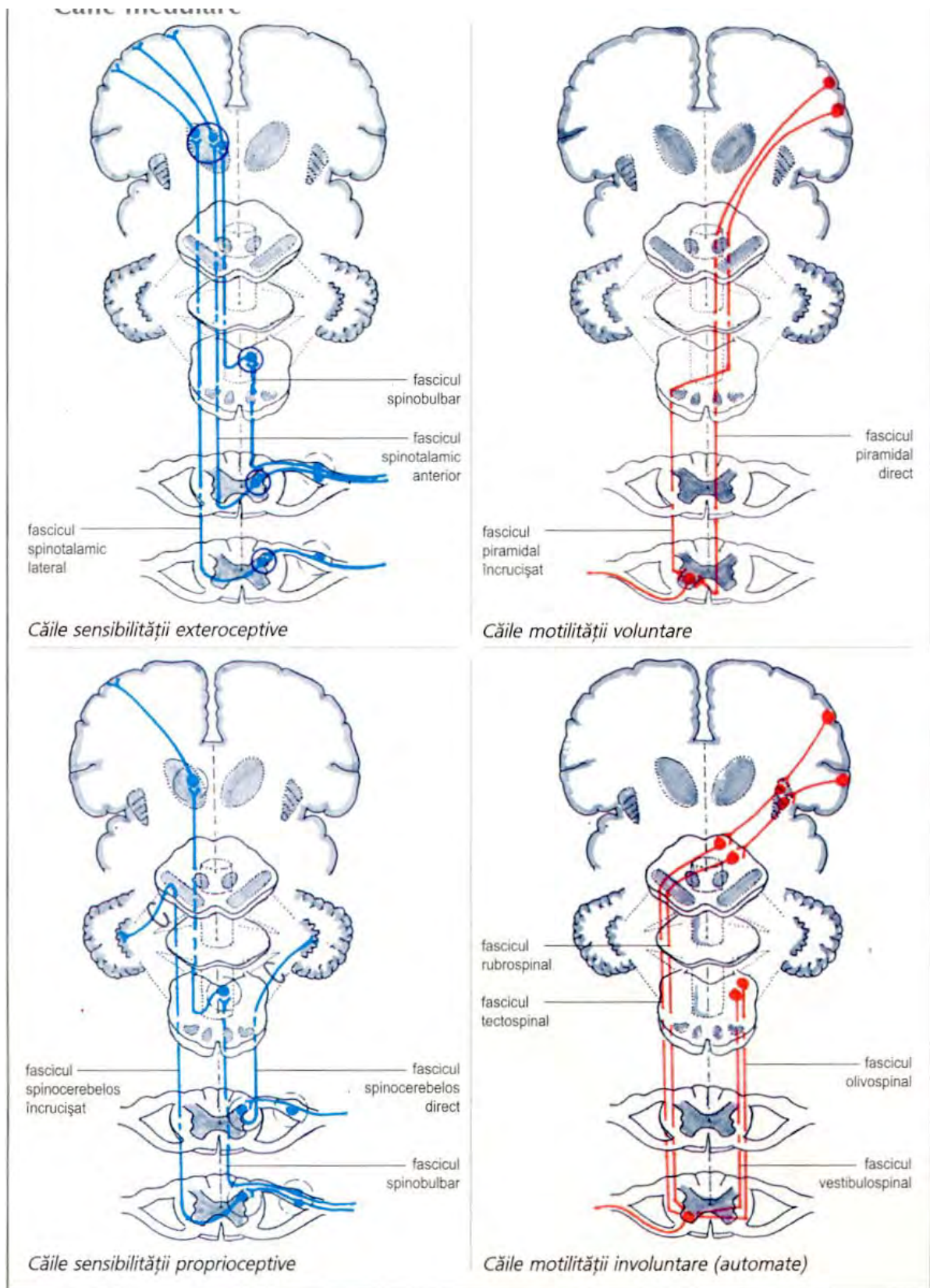


Figura 2.32. Caile medulare

NERVUL SPINAL

Cele 31 de perechi de nervi spinali (rahidieni) au o dispoziție metamerică, fiind situați de o parte și de alta a măduvei spinării și distribuindu-se teritoriilor somatice succesive corespunzătoare metameric.

Se împart în 8 perechi cervicale, 12 perechi toracale, 5 perechi lombare, 5 perechi sacrate și o pereche coccigiană.

Metamerul reprezintă un segment (imaginar) al corpului în care se găsește un centru nervos (din măduva spinării) de unde pornesc de fiecare parte o rădăcină ventrală (motorie) și o rădăcină dorsală (senzitivă) pe traseul căreia se găsește ganglionul spinal. Aceste elemente nervoase leagă între ele, de fiecare parte a măduvei, o porțiune de tegument (DERMATOM), părți ale mușchiului (MIOTOM), elemente osteoarticulare (SCLEROTOM), elemente vasculare (ANGIOTOM) și elemente viscerale (VISCEROTOM).

Dermatomul este regiunea tegumentului inervată de fibre senzitive de la o singură rădăcină dorsală.

Să ne reamintim schema arcului nervos reflex medular. O excitație la suprafața corpului este transformată în influx nervos și ajunge prin intermediul fibrelor senzitive (dendritele neuronului din ganglionul spinal) în ganglionii spinali și, de aici, prin rădăcina posterioară a nervului rahidian (axonii aceluiași neuron), merge direct sau prin neuronii intercalari la neuronii motori din cornul anterior. Pe cale axonilor neuronilor motori radiculari prin intermediul rădăcinilor anterioare și ramurilor nervilor spinali se va produce contracția musculară.

Arcul reflex medular stă deci la baza organizării reflexe transversale (metamerice) descrise anterior. Se explică astfel de ce o stimulare cutanată, musculară, osteoarticulară, vasculară sau viscerală va determina apariția unui semn sau va avea un efect terapeutic la nivelul oricărui element al acestui metamer prin circuite nervoase spino-spinale, spino-autonome sau autonomo-spinale.

Există, de asemenea, și o organizare longitudinală prin legături intermetamerice care cuprind colateralele fibrelor radiculare aferente, trunchiurile simpatice vertebro-laterale și o rețea de interneuroni nevraxicici foarte bogată.

Fie că este vorba de un semn, fie despre o stimulare există întotdeauna decalaje între originea și terminarea arcului reflex.

Fibrele radiculare care vin de la măduva spinării se bifurcă în zona proeminențelor și trimit colaterale celor 7 segmente supraiacente și celor 3 subiacente (deci o rădăcină stimulează 10 segmente spinale); de fiecare parte a nevraxului se găsesc trunchiuri simpatice vertebro-laterale care determină un decalaj al fibrelor nervoase (o fibră autonomă cu originea în dermatomul C7 se poate termina în segmentele spinale C7, C8, T1-T4). De asemenea un dermatom și un miotom aparținând aceluiași segment nu sunt situate neapărat la același nivel topografic. De exemplu mușchii centurii scapulare chiar dacă sunt localizate la nivel toracic sunt inervați de fibre cervicale (pectoral mare C5-C8; dorsal mare C6-C8).

Revenind la nervul spinal, reamintiți-vă componentele acestuia: rădăcini, trunchi și ramuri terminale.

Rădăcina anterioară este motorie și este formată din 3 tipuri de fibre eferente:

- fibre mielinice groase (8-14 μ) care reprezintă axonii motoneuronilor alfa
- fibre mielinice mijlocii (3-8 μ) care sunt axonii motoneuronilor gama
- fibre mielinice subțiri (sub 3 μ) reprezentate de fibrele vegetative preganglionare cu origine în coarnele intermediare.

Rădăcina posterioară este senzitivă, prezintă pe traiectul ei ganglionul spinal și este formată din fibre aferente mielinice și amielinice

Ea asigură în cea mai mare parte sensibilitatea tegumentului (teritoriul cutanat superficial), iar un grup profund mai mic se distribuie viscerelor (teritoriul profund visceral). Aceasta explică fenomenele senzitive cutanate (durere, arsuri, etc.) care acompaniază diferitele afecțiuni viscerale,

faptul datorându-se conexiunilor centrale care există între nervii senzitivi cutanați și cei viscerali. Datorită acestui fapt topografia zonelor hiperalgice poate servi pe de o parte pentru a aprecia semnele obiective ale unei afecțiuni viscerale în clinică, iar pe de altă parte la localizarea în măduvă a segmentelor sensibilității viscerale.

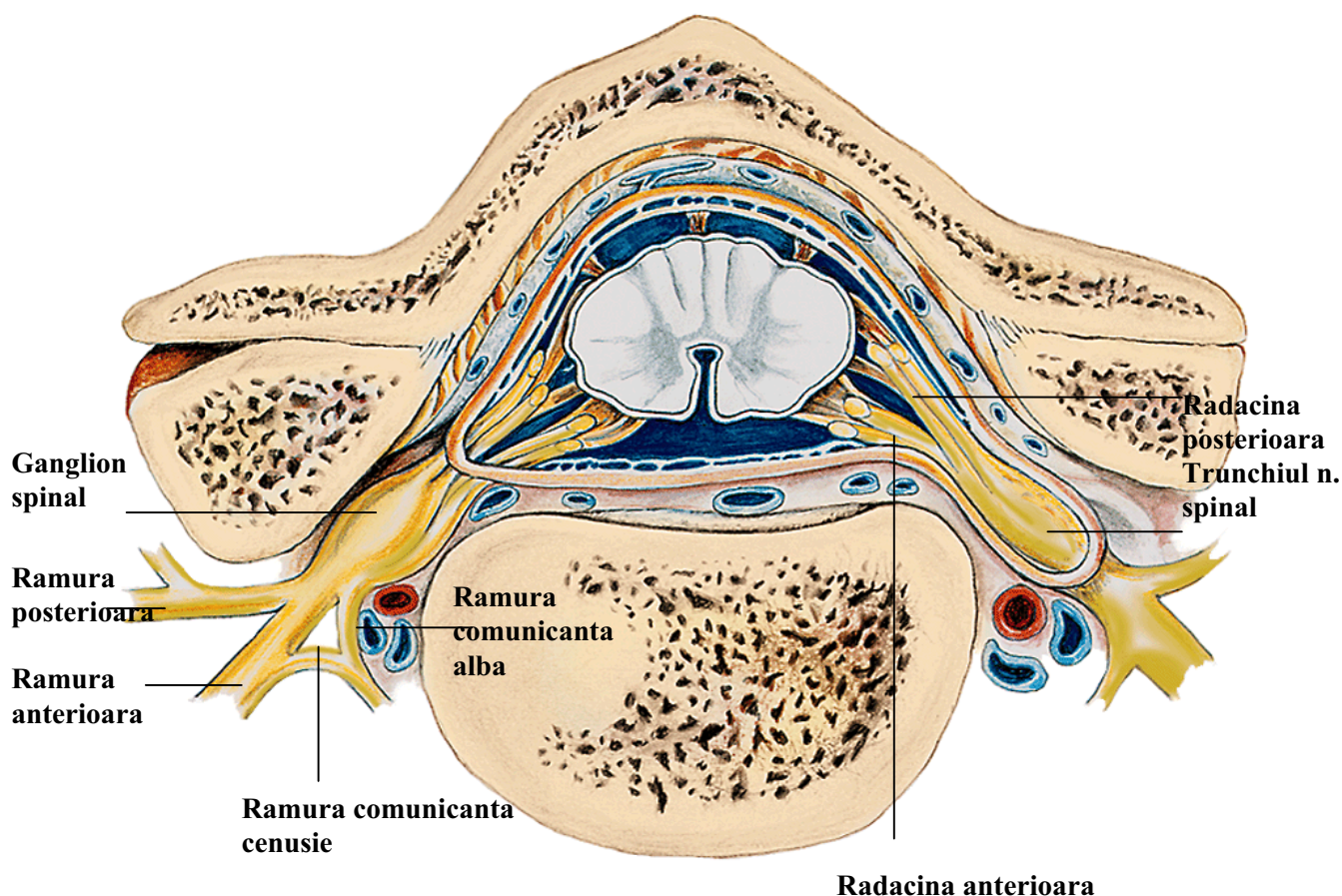


Figura 2.33. Structura nervului spinal.

Zonele de inervație ale tegumentelor (dermatoamele) sunt foarte bine precizate la ora actuală.

În ceea ce privește enteromeria este necesar să amintim că ramurile splanhnice ale ganglionilor ortosimpatici realizează plexuri. Existența unor legături în nevrax cu anumite mielomere explică prezența reflexelor viscerocutanate (sau viscero-musculo-cutanate) caracterizate prin hiperalgezie în zonele dermatomerice ale leziunilor viscerale metamerice. De asemenea, este explicată influența pozitivă a anesteziei cutanate segmentare, masajul reflex sau acupuncturii în diminuarea durerii sau chiar tratarea leziunilor viscerale.

Un segment care prezintă la nivelul dermatomului și al miotomului simptome reflexe și algice (hipersensibilitate, modificări ale tensiunii tisulare, tulburări vasomotorii, hipersudorație, etc.) prezintă la nivelul cornului posterior un așa numit "câmp de iritație", adică o stare de excitație subliminară gata să reacționeze la cea mai mică stimulare suplimentară. Explicația constă în stimularea nervilor viscerali (fibrele aferente ale sensibilității dureroase) care provin de la organul

bolnav situate în același segment și cu originea în același corn posterior al măduvei spinării. La acest nivel al măduvei se produce o convergență a tuturor fibrelor sensibilității dureroase a segmentului atât a celor care vin de la periferie, cât și a celor care vin de la organul bolnav; răspunsul la iritația viscerogenă (durerea) va fi resimțit de subiect la nivelul tegumentului deoarece impulsurile născute în regiunile superficiale tegumentare sunt foarte numeroase, organizarea senzitivă este mai perfecționată și experiența individului îi dă acestuia posibilități mai mari de percepție la nivelul tegumentelor

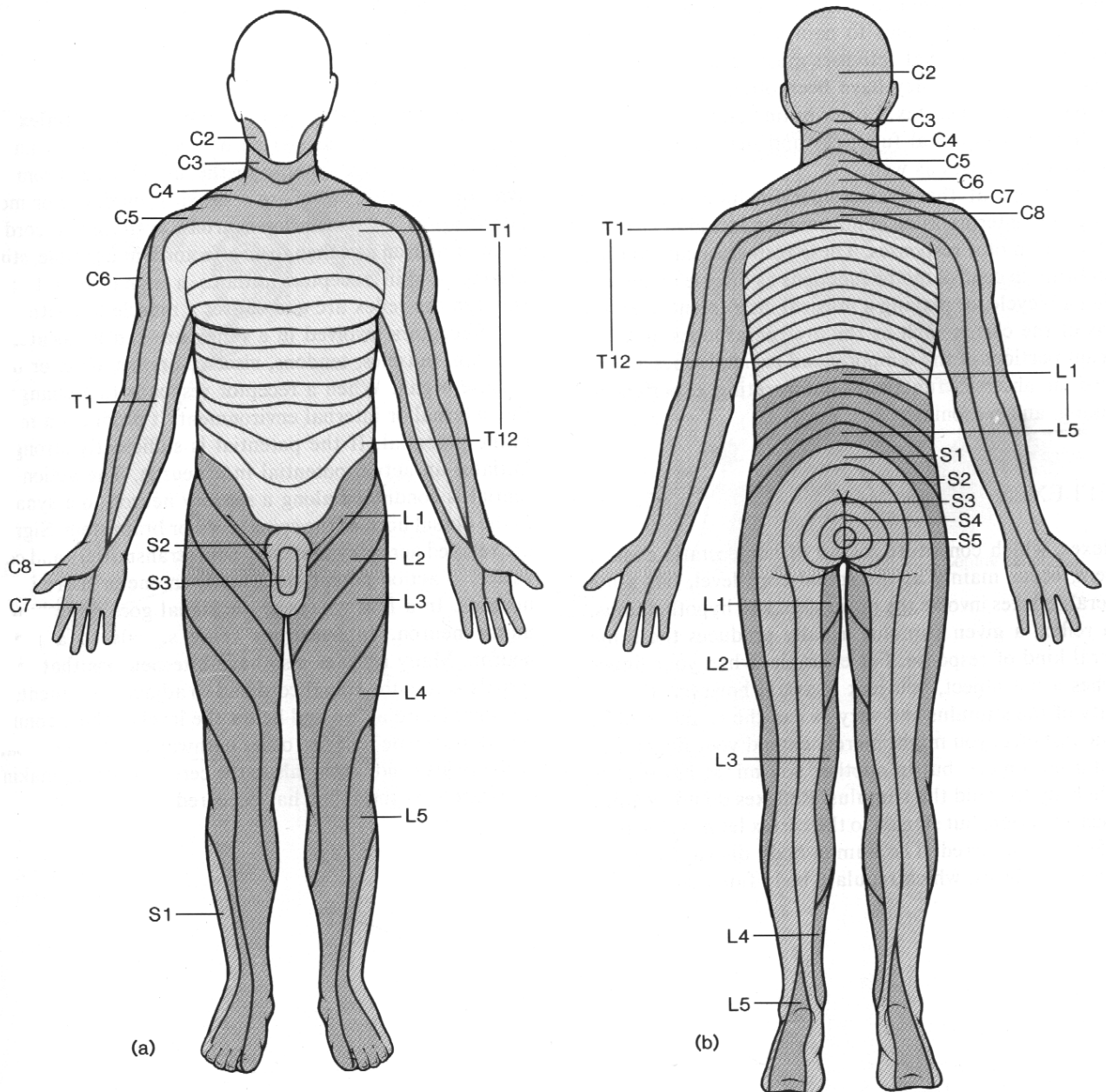


Figura 2.34. Succesiunea dermatoamelor și corespondența acestora cu nervii spinali; (a) vedere anterioară; (b) vedere posterioară.

Prin unirea celor două rădăcini se formează **trunchiul** nervului spinal, nivel de la care nervul spinal reprezintă un nerv mixt (fibre motorii, senzitive și vegetative, preganglionare și postganglionare). Imediat după ieșirea lui din foramenul de conjugare se desprinde o ramură recurentă (ramura spinovertebrală Luschka) care repătrunde în canal. Trunchiul se desface apoi în două ramuri terminale, de asemenea mixte - **ramura anterioară și posterioară**; emite și **ramuri comunicante și meningeale**.

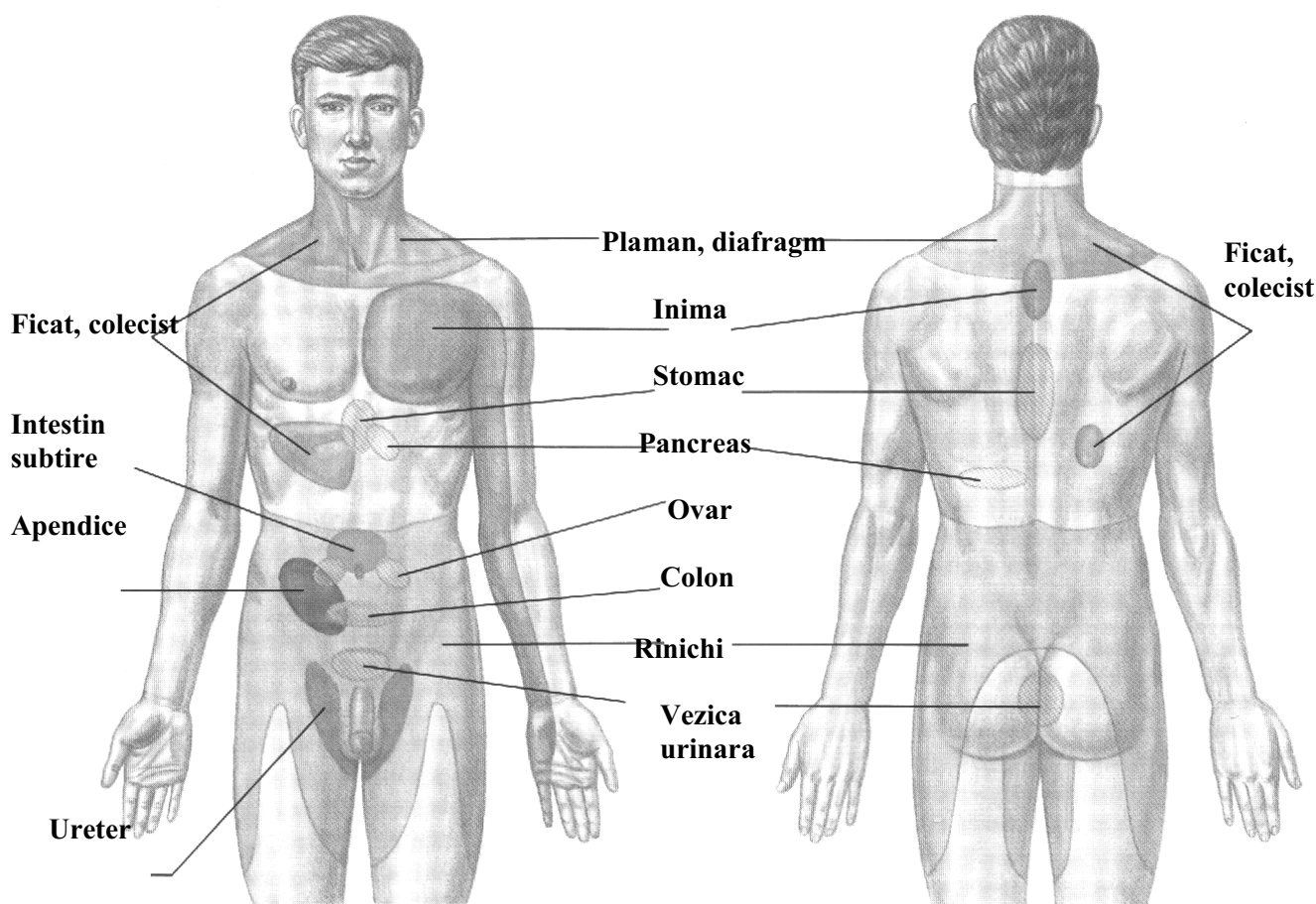


Figura 2.35. Diagrama ariilor cutanate de proiecție a durerii viscerele; a) vedere anterioară; b) vedere posterioară.

Ramurile posterioare (dorsale) își păstrează dispoziția segmentară și se distribuie mușchilor posteriori ai capului și gâtului, mușchilor autohtoni ai șanțurilor vertebrale din regiunea toracală, lombară, sacrală. Asigură sensibilitatea regiunii dorsale a trunchiului pe un câmp median de la vertex la coccige. Aceste ramuri **nu** se anastomozează pentru a forma plexuri, cu excepția nervului suboccipital și a unor ramuri ale lui C2 și C3 ce realizează plexul cervical posterior (Cruveilhier).

Ramurile anterioare (ventrale), cu excepția celor din regiunea toracală, formează **plexuri nervoase**. Consecința acestei distribuții constă în faptul că diferite formațiuni (mușchi, oase, articulații, viscere) sunt inervate în același timp de ramuri provenind din mai mulți nervi spinali. Se pare că aceasta ar fi consecința unor schimbări de poziție ce se petrec în diferite regiuni și organe în timpul dezvoltării. Ramurile anterioare se distribuie la mușchii și tegumentul regiunilor antero-laterale ale gâtului, trunchiului și extremităților. Se delimitează astfel 5 plexuri:

- plexul cervical, format din ramurile anterioare ale primilor 4 nervi cervicali (C1-C4)
- plexul brahial, alcătuit din ramurile anterioare ale ultimilor 4 nervi cervicali (C5-C8) și ale primului toracal (T1)
- plexul lombar, constituit din ramurile anterioare ale primilor 4 nervi lombari (L1-L4) și filete nervoase din T12
- plexul sacrat format din ramurile anterioare ale celui de-al cincilea lombar (L5) și a primilor 4 nervi sacrați (S1-S4)
- plexul coccigian la formarea căruia participă prin ramurile lor anterioare ultimii 2 nervi sacrați (S3-S4) și nervul coccigian.

Ramurile anterioare ale nervilor toracali (cu excepția primului) nu formează plexuri; sub denumirea de nervi intercostali ei merg izolat la peretele toracelui.

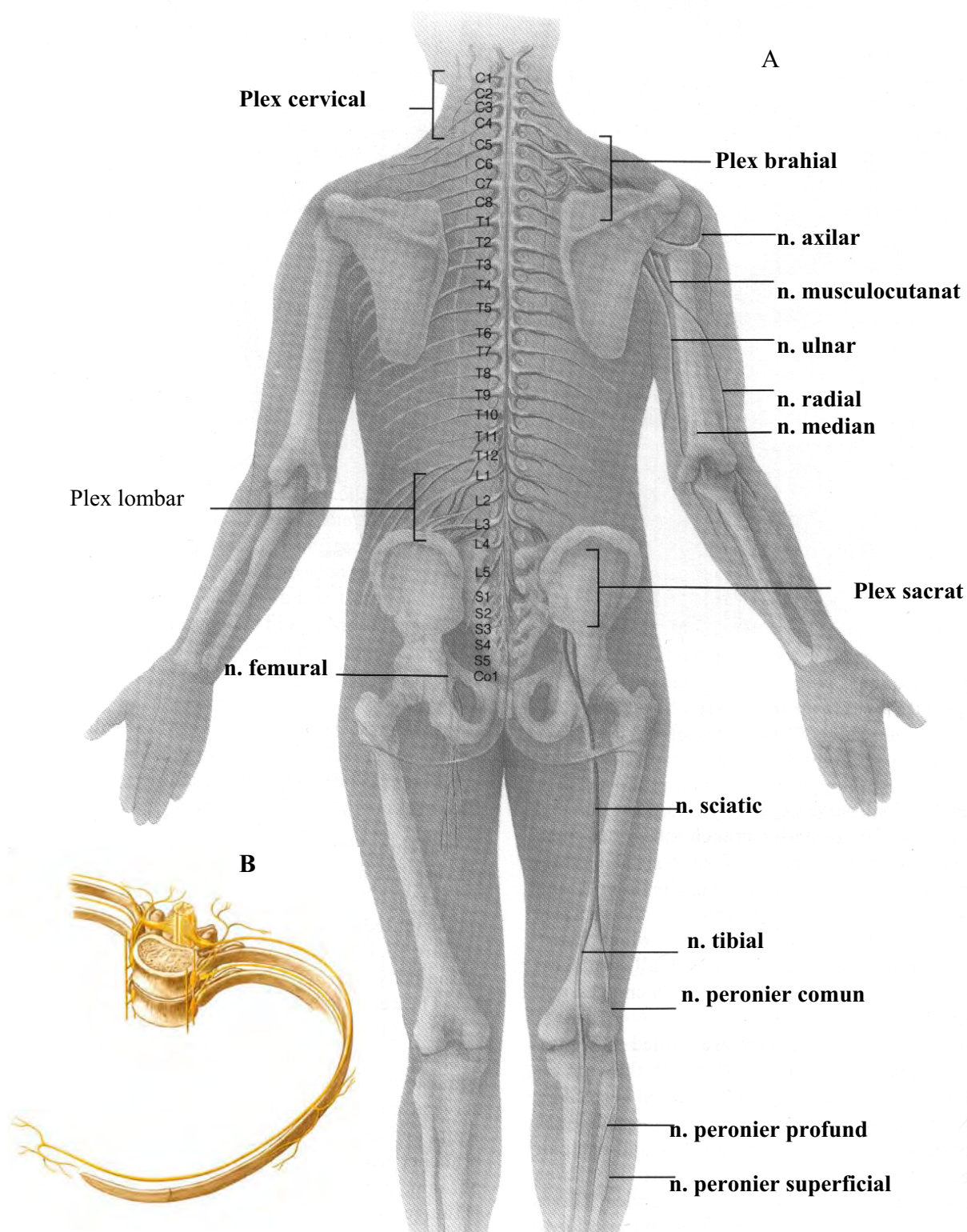


Figura 2.36. A. Plexuri nervoase spinale ; B. Nervi intercostali

1. PLEXUL CERVICAL (plexus cervicalis)

Se formează prin unirea ramurilor anterioare C1-C4. Cu excepția primului, care dă numai un ram descendent, nervii cervicali se divid în două ramuri (superioară și inferioară) ce se anastomozează între ele formând trei anse prevertebrale din care vor pleca diverse ramuri.

Plexul este situat profund înapoia marginii posterioare a mușchiului sternocleidomastoidian. El dă ramuri anastomotice la hipoglos, vag, facial și ganglionii cervicali simpatici superior și mijlociu.

Ramurile plexului sunt: - superficiale, cutanate
- profunde, motorii.

Ramurile superficiale asigură sensibilitatea teritoriilor cutanate ale gâtului.

Includ: - nervul transvers al gâtului pentru regiunea antero-laterală a gâtului
-nervul auricular mare pentru regiunea parotidiană, mastoidiană și partea posterioară a pavilionului urechii
- nervul occipital mic pentru regiunea cefei
- nervii supraclaviculari pentru regiunea supraclaviculară.

Aceste ramuri se reunesc la 1/2 a marginii posterioare a sternocleidomastoidianului (punctul nervos al gâtului al lui Erb) și de aici diverg spre teritoriile cutanate respective.

Ramurile profunde inervează următorii mușchi:

- mușchiul drept lateral și micul drept anterior
- mușchiul marele drept anterior și lung al gâtului
- mușchiul ridicător al scapulei, mușchii romboizi
- contribuie la inervația mușchilor sternocleidomastoidian și trapez
- mușchiul diafragma prin nervul frenic (C3-C4).

2.PLEXUL BRAHIAL (plexus brachialis)

Este constituit din ramurile anterioare C5-C8 și T1.

C5-C6 se reunesc pentru a forma **trunchiul primar superior** (truncus superior).

C8-T1 formează **trunchiul primar inferior** (truncus inferior).

C7 formează **trunchiul mijlociu** (truncus medius).

Fiecare trunchi primar se divide într-un *ram anterior și unul posterior*; ramurile anterioare ale trunchiurilor superior și mijlociu se unesc formând **fasciculul lateral** având ca ramuri terminale *nervul musculocutanat și nervul median* (rădăcina laterală).

Ramurile anterioare ale trunchiului inferior formează **fasciculul medial** cu ramuri terminale *nervul ulnar, nervul median* (rădăcina medială), *nervul cutanat brahial medial și cutanat antebrahial medial*.

Toate ramurile posterioare se unesc pentru a forma **fasciculul posterior** cu ramuri terminale *nervul axilar și nervul radial*.

Plexul are raporturi importante cu mușchii scaleni, artera subclavie; îl regăsim în regiunea supraclaviculară (trunchiurile primare), subclaviculară (fasciculele) și axilară (nervii).

El poate fi lezat printr-un traumatism sau comprimat de un calus osos, de un bloc fibros cicatriceal, de o tumoră, hematom. De asemenea, poate fi elongat printr-o tracțiune brutală efectuată pe membrul superior.

Ramurile plexului brahial pot fi grupate în ramuri colaterale și terminale.

Ramurile colaterale se distribuie la mușchii scaleni și majoritatea mușchilor centurii scapulare după cum urmează:

- **nervul subclavicular** pentru mușchii subclavicular.
- **nervii pectorali** pentru mușchiul pectoral mare și mușchiul pectoral mic.
- **nervul subscapular** pentru mușchiul subscapular și rotund mare.
- **nervul toracal lung** pentru mușchiul dintat mare.
- **nervul dorsal al scapulei** pentru mușchii romboizi.
- **nervul suprascapular** pentru mușchii supra și infraspinos.

Ramurile terminale se distribuie musculaturii membrului superior, fiind reprezentate de nervul musculocutanat, median, ulnar (cubital), cutan antebrachial, cutan brahial, radial, axilar.

3. PLEXUL LOMBAR (plexus lumbalis)

Este constituit prin unirea ramurilor L1-L3 cu participarea unor filete nervoase din T12 și L4.

Este situat în partea posterioară a mușchiului psoas mare, înaintea apofizelor transverse lombare, deci poate fi afectat în fracturi ale rahisului, plăgi penetrante.

Dă ramuri **colaterale și terminale** care la rândul lor sunt scurte și lungi. Ramurile colaterale sunt reprezentate de nervul iliohipogastric, ilioinghinal, femurocutan, genitofemural cu teritoriu motor reprezentat de muschii abdomenului și senzitiv de tegumentele fesei, regiune pubiană și coapsa (antero-lateral). Ramurile terminale sunt nervul obturator și nervul femural cu teritoriu motor muschii coapsei și senzitiv tegumentele coapsei și gambei (antero-medial).

4. PLEXUL SACRAL (plexus sacralis)

Este constituit prin fuziunea trunchiului lombosacrat (L4-L5) cu primele trei rădăcini sacrate. În plus, mai primește un ram de la S4 ce se anastomozează cu S5.

Unii autori împart plexul în două părți: plexul sacral propriu-zis (plexus ischiadicus) ce cuprinde nervii ce se distribuie membrului inferior și bazinului și plexul rușinos (S2, S3, S4 -plexus pudendohaemorhoidalis) din care pornesc nervii ce merg la perineu, organele genitale externe și viscerele pelvine unde se anastomozează cu plexul hipogastric.

Prezintă ramuri **colaterale și un ram terminal** (nervul ischiadic sau sciatic mare). Ramurile colaterale includ nervi pentru mușchiul sfincter ani și levator ani, muschii bazinului, gluteal superior și inferior, nervul cutan posterior al coapsei.

Nervul sciatic mare se divide în 2 ramuri terminale: nervul tibial (sciatic popliteu intern) și nervul fibular comun (sciatic popliteu extern).

TABEL 2.3. Plexuri nervoase spinale (după Van De Graaf, 1998)

<i>Denumire plex</i>	<i>Denumire nerv</i>	<i>Componentă spinală</i>	<i>Teritoriu inervat</i>
Ramuri superficiale cutanate →	▶ occipital mic ▶ auricular mare	▶ C2, C3 ▶ C2, C3	▶ Tegumentul scalpului deasupra și în spatele urechii ▶ Tegumentul regiunii parotidiene, mastoideene, partea posterioară a pavilionului urechii
↑	▶ transvers al gâtului ▶ supraclavicular	▶ C2, C3 ▶ C3, C4	▶ Tegumentul regiunii antero-laterale a gâtului ▶ Tegumentul regiunii supraclaviculară, umăr
CERVICAL			
↓	▶ ansa cervicalis ▶ răd. anterioară ▶ răd. posterioară ▶ frenic ▶ ramuri segmentare	▶ C1, C2 ▶ C3, C4 ▶ C3-C5 ▶ C1-C5	▶ M. geniohioidian, tirohioidian, infrahioidieni ▶ M. omohioidian, sternohioidian, sternotiroidian ▶ M. diafragm ▶ M. profunzi ai gâtului (ridicator al scapulei, trapez, scaleni, sternocleidomastoidieni)
Ramuri profunde → motorii			
Ramuri colaterale →	▶ subclavicular ▶ pectoral ▶ subscapular ▶ toracal lung ▶ dorsal al scapulei ▶ suprascapular		▶ M. subclavicular ▶ M. pectoral mare și mic ▶ M. subscapular și rotund mare ▶ M. dințat anterior ▶ M. romboid ▶ M. supra și infraspinos
↑			
BRAHIAL			
↓			

BRAHIAL ↓ Ramuri terminale →	▶ axilar	▶ fascicul posterior (C5, C7) ▶ fascicul posterior (C5-C8,T1)	▶ Tegumentul umărului, articulația glenohumerală ▶ M. deltoid, rotund mic ▶ Tegumentul feței posterolaterale a brațului, antebrățului, feței dorsale a mâinii și degetelor I,II, III ▶ M. posteriori ai brațului și antebrățului (triceps brahial, supinator, anconeu, brahioradial, extensor lung și scurt al carpului, extensor ulnar al carpului, extensor comun al degetelor, extensor al degetului V, lung abductor, extensor lung și scurt al policelui
	▶ radial		
	▶ musculocutanat	▶ fascicul lateral (C5-C7) ▶ fascicul medial (C8, T1)	▶ Tegumentul regiunii laterale a antebrățului ▶ M. regiunii anterioare a brațului (coracobrahial,brahial, biceps brahial)
	▶ ulnar		▶ Tegumentul regiunii mediale a mâinii ▶ M.flexori ai regiunii anterioare a antebrățului (flexor ulnar al carpului, flexor al degetelor); m. scurți ai degetului mic, m. flexori intrinseci ai mâinii (flexor profund, interosoși,lom-bricali 3-4); adductorul policelui
	▶ median	▶ fascicul medial (C6-C8,T1)	▶ Tegumentul regiunii laterale a mâinii ▶ M. flexori ai regiunii anterioare a antebrățului (rotund pronator, flexor radial al carpului, palmar lung, flexor superficial al degetelor, lungul flexor al policelui, flexor profund al degetelor, pătrat pronator ; m. scurți ai policelui, lombricali 1-2
Ramuri colaterale → ↑ LOMBAR	▶ iliohipogastric	▶ T12, L1	▶ Tegumentul abdomenului inferior, feselor, regiunea supero-internă a coapsei ▶ M. peretelui abdominal antero-lateral (oblic extern și intern, transvers abdominal) ▶ Tegumentul regiunii supero-medială a coapsei, scrot, labiile mari, rădăcina penisului ▶ M. peretelui abdominal antero-lateral împreună cu iliohipogas-tric
	▶ ilioinghinal	▶ L1	
	▶ genitofemural	▶ L1, L2	▶ Tegumentul regiunii antero-internă a coapsei, scrot, labii mari ▶ M. cremaster
	▶ femurocutan	▶ L2, L3	▶ Tegumentul regiunii antero-laterale și posterioare a coapsei

LOMBAR ↓ Ramuri terminale→	▶ femural	▶ L2- L4	▶ Tegumentul regiunii anterome-diale a coapsei, mediale a genunchiului, gambei, plantei ▶ M. regiunii anterioare a coapsei (iliac, psoas mare, pectineu, drept femural, croitor); m.extensori ai gambei (cvadriceps);
	▶ obturator	▶ L2-L4	▶ Tegumentul regiunii mediale a coapsei ▶ M. adductori (obturator extern, pectineu, adductor lung, scurt, mare, gracilis)
	▶ safen	▶ L2-L4	▶ Tegumentul regiunilor mediale
Ramuri colaterale→ ↑ SACRAL ↓	▶ guteal superior ▶ gluteal inferior ▶ nerv pt. m. piriform ▶ nerv pt. m. pătrat femural ▶ nerv pt. m. obturator intern ▶ cutan posterior al coapsei ▶ rușinos intern	▶ L4, L5, S1 ▶ L5-S2 ▶ S1,S2 ▶ L4, L5, S1 ▶ L5-S2 ▶ S1-S3 ▶ S2-S4	▶ M abductori ai coapsei (glutei mic, mijlociu, tensor al fasciei lata) ▶ M.extensori ai coapsei (gluteu mare) ▶ M. piriform ▶ M. rotatori ai coapsei (pătrat femural,geamăn inferior) ▶ M. rotatori ai coapsei (obturatorintern, geamăn superior) ▶ Tegumentul părților inferioară și externă a fesei, regiunii anale, postero-superioară a coapsei, scrot, labii mari ▶ Tegumentul scrotului, penisului, clitoris, labii mari și mici ▶ M. perineului
	▶ sciatic; la nivelul fosei poplitee se divide în n.tibial și n. fibular ▶ tibial (sural, medial, plantar lateral) ▶ fibular comun (superficial și profund)	▶ L4-S3 ▶ L4-S3 ▶ L4-S2	▶ M. regiunii posterioare a coapsei (semitendinos, semimembranos, biceps femural). ▶ Tegumentul regiunilor posterioare ale gambei și piciorului ▶ M. gastrocnemian, solear, flexor lung al degetelor, flexor lung al halucelui, tibial posterior, popliteu, mușchii intrinseci ai piciorului ▶ Tegumentul regiunilor anterioare ale gambei și piciorului ▶ M. fibulari, tibial anterior, extensor lung al halucelui, extensor lung și scurt al degetelor

ARCUL REFLEX ELEMENTAR

Arcul reflex elementar este format din următoarele elemente componente:

- **receptorul** specific diferențiat sau terminația nervoasă liberă;
- **calea aferentă** (senzitivă) reprezentată de fibre senzitive (dendrite), care culeg informațiile de la receptorii periferici și se îndreaptă către unul sau mai mulți neuroni senzitivi; transportă influxul nervos exteroceptiv cutanat și proprioceptiv, conștient și inconștient, provenit de la receptorii musculari, tendinoși, osoși și articulari;
- **centrii nervoși**, situați în coarnele anterioare ale măduvei spinării, reprezentați de motoneuronii α și γ ;
- **calea eferentă** (motorie) reprezentată de fibre motorii, respectiv axoni, care transmit comanda. Axonii sunt de două feluri:
 - groși, mielinici, ai motoneuronilor α , inervează fibrele musculare striate ale mușchilor scheletici, numite fibre extrafusale;
 - subțiri, amielinici, ai motoneuronilor γ al căror număr reprezintă aproximativ jumătate din cel al motoneuronilor α ; transmit impulsuri nervoase către o categorie specială de fibre striate modificate, foarte scurte și subțiri, numite fibre intrafusale, componente ale fusurilor neuromusculare, cu rol în reglarea contracțiilor musculare;

- organul efector muscular.

Realizarea unei mișcări reflexe sau voluntare presupune integritatea căilor aferente și eferente, a centrilor nervoși corticali și subcorticali, precum și a efectorului muscular. Cel mai simplu arc reflex este reprezentat de reflexul miotatic, format din doi neuroni: unul senzitiv, cu corpul celular situat în ganglionul spinal și altul motor, cu corpul celular în coarnele anterioare ale măduvei spinării. Majoritatea mișcărilor reflexe se produc cu participarea mai multor neuroni intercalari, de aceea prezintă o latență direct proporțională cu numărul acestora.

Receptorii sunt formațiuni diferențiate pentru detectarea și recepționarea variațiilor energetice, din afara sau din interiorul organismului și transformarea acestora în impuls nervos. În funcție de localizare sunt clasificați în: proprio-, extero- și interoceptori. Pentru mișcarea reflexă ne interesează și vom descrie doar primele două categorii de receptori

A. Proprioceptorii (*receptorii kinestezici*) se găsesc în musculatura scheletică, tendoane, articulații, labirint și sunt implicați în reglarea funcțiilor motorii. Fac parte exclusiv din clasa mecanoreceptorilor, care semnalează viteza, tensiunea și gradul de scurtare al mușchilor. Au fost sistematizați în:

1. Receptori musculari: fusurile neuromusculare și organele tendinoase Golgi.
2. Receptori articulari: corpusculi Ruffini, Golgi- Mazzoni și Vater- Pacini .

Receptorii musculari

A Fusurile neuromusculare sunt dispuse printre fibrele striate în tot corpul mușchilor striati și au dispoziție paralelă cu fibrele musculare. În consecință, sunt activate de rata de variație a lungimii fibrelor musculare striate propriu-zise, numite extrafusale. Fiecare fus conține între 3-12 fibre musculare mici, specializate, numite intrafusale. Fibrele intrafusale sunt de două tipuri: cu sac nuclear și lanț nuclear.

B. Organul tendinos Golgi este o formațiune musculo-tendinoasă mai puțin frecventă, comparativ cu fusurile (raportul este în medie de 1/3), bine reprezentată în mușchii cu contracție lentă. Receptorul are o lungime de 1600 μ ., iar diametrul central este mai mare (122 μ); este format dintr-un fascicul de fibre înconjurat de o capsulă conjunctivă, fusiformă, situată imediat sub joncțiunea musculo-tendinoasă. Este un receptor pasiv, dispus în serie cu fibrele contractile și în consecință se activează unele după altele; detectează tensiunea aplicată pe fibrele tendonului, în timpul contracției musculare; reprezintă un sistem de protecție, fiind capabil să se opună unor întinderi violente sau să suprimă o contracție musculară foarte intensă, ce riscă să deterioreze articulația mobilizată

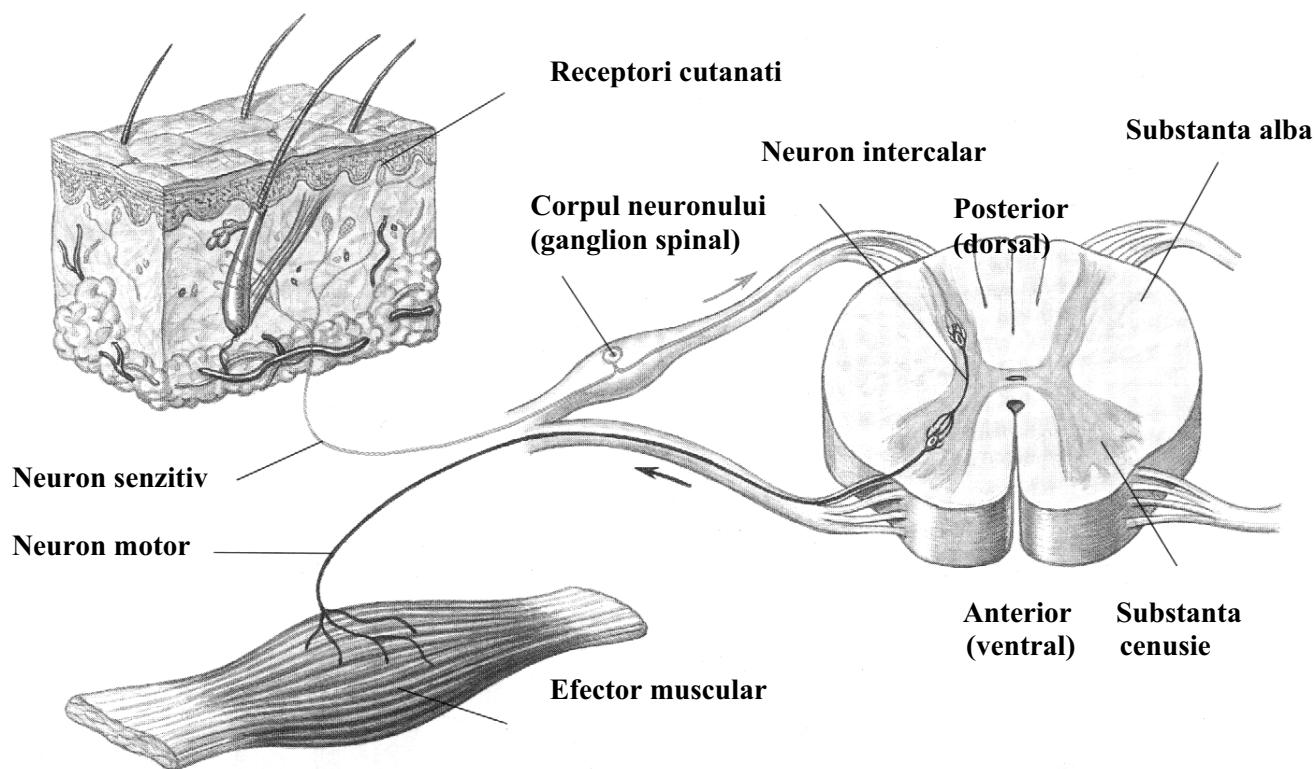


Figura 2.37. Arc reflex generalizat.

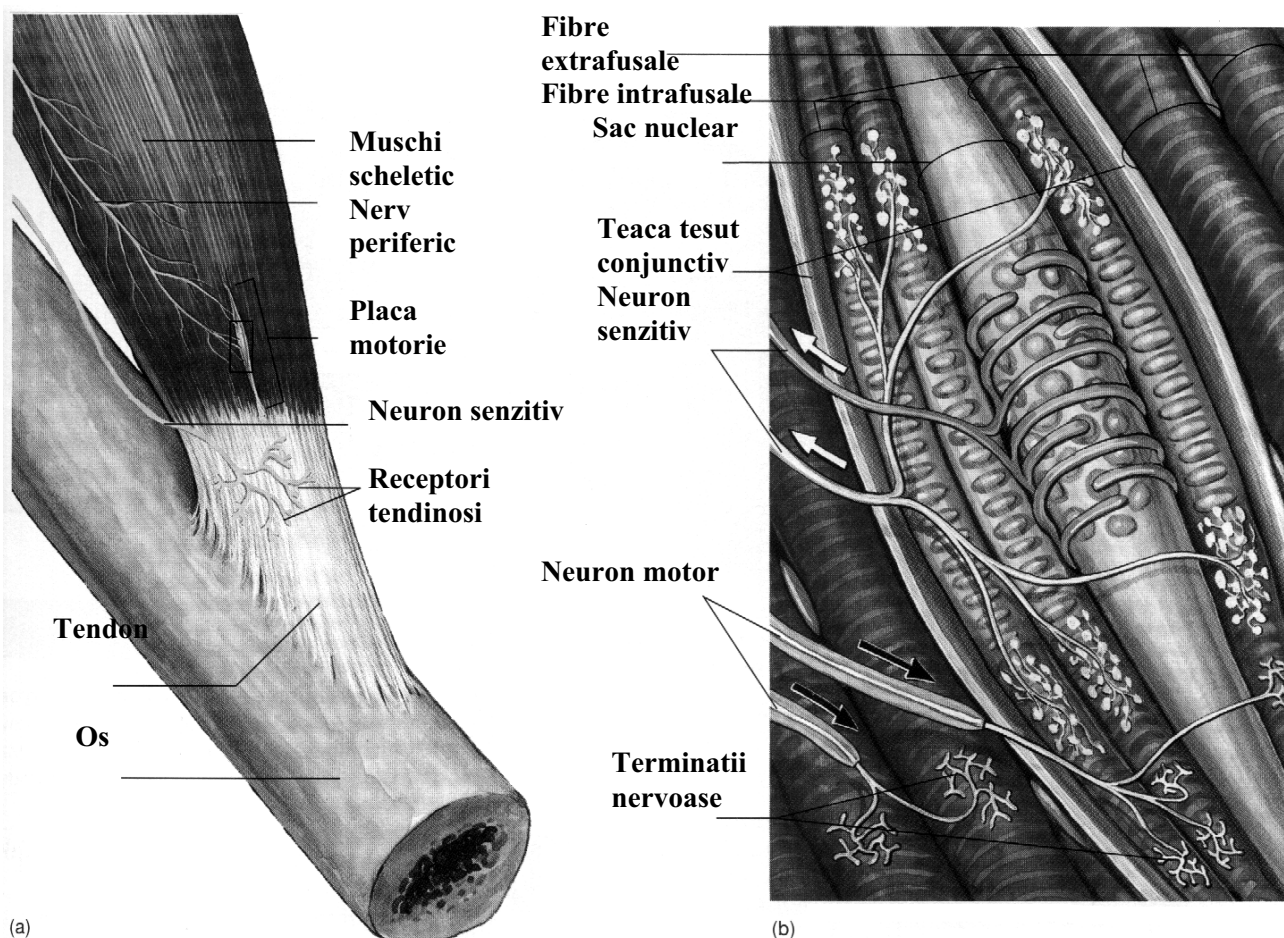


Figura 2.38. Proprioceptori; (a) Organ tendinos Golgi; (b) Fus neuromuscular.

Receptorii articulari .

a) Corpusculii Ruffini sunt situați în țesutul conjunctiv al capsulei articulare și suportă deformările produse în direcțiile de mobilizare a articulației. Sunt sensibili la schimbările de poziție și direcție ale mișcărilor. Activarea lor se realizează prin contracțiile mușchilor cu inserție periarticulară, la unghiuri ale pieselor articulare cuprinse între 15-30°.

b) Corpusculii lui Golgi și Mazzoni sunt situați în ligamente și funcționează ca și corpusculii Ruffini, numai că unghiul de activare este mai important.

c) Corpusculii Vater-Pacini sunt localizați în număr mic în capsula articulară și se activează când articulația este imobilă, de aceea ar putea fi considerați veritabili detectori ai accelerației.

În concluzie receptorii articulari pot fi sistematizați în: statici (corpusculii Ruffini), care informează asupra poziției segmentelor articulare ale trunchiului și membrelor; și dinamici (corpusculii lui Vater-Pacini), responsabili de senzația de mișcare și accelerație a segmentelor membrelor. Receptorii articulari responsabili cu inducerea senzațiilor kinestezice participă la coordonarea mișcării. Alterările sau ablația capsulei articulare pot determina tulburări de coordonare, de exemplu tulburări de mers. Receptorii articulari sunt sensibili la stimulii nociceptivi și pot genera contracturi musculare cu imobilizarea articulațiilor în poziții antalgice, cel mai adesea în flexie.

B. Exteroceptorii includ o varietate largă de structuri specializate. Pe noi ne interesează doar *receptorii cutanați*; aceștia sunt de natură variată și depind de tipul sensibilității pe care îl detectează:

- *mecanoreceptorii* sunt sensibili la atingere și deformarea mecanică a pielii ; includ discurile Merkel, situate în derm ; corpusculii Meissner, situați în vârful papilelor dermice, au cea mai mare densitate la nivelul pulpelor degetelor mâinilor și picioarelor, cât și la față (buze); corpusculii Pacini, situați în dermul profund; terminațiile libere se găsesc cu precădere în regiunea piloasă.

- *termoreceptorii* sunt detectori ai temperaturii: clasic, Krause pentru rece și Ruffini pentru cald. Corpusculii Krause sunt de 7-8 ori mai numeroși decât receptorii pentru cald. Termoreceptorii sesizează, alături de terminații nervoase libere, variațiile temperaturii.

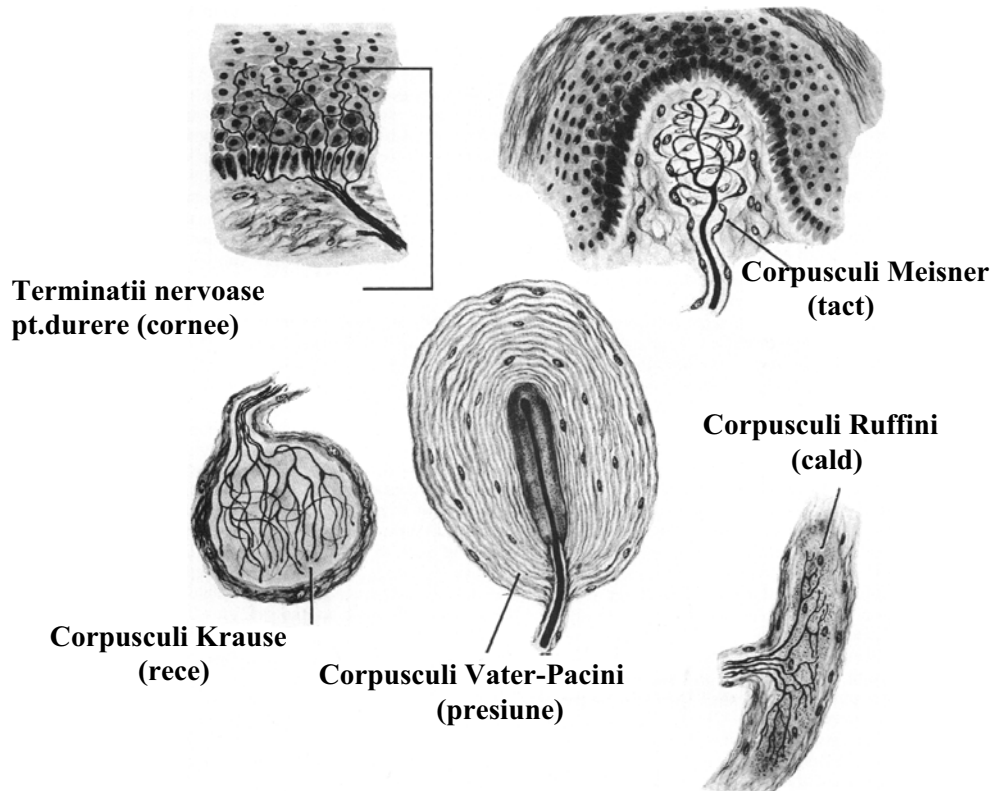


Figura 2.39. Exteroceptorii.

CAILE AFERENTE sunt reprezentate de ramificațiile dendritice ale neuronilor senzitivi din ganglionii spinali și ale omologilor lor din componența nervilor cranieni. Aceste ramificații sunt de două tipuri I și II, primare și secundare.

CENTRII NERVOȘI sunt situați în coarnele anterioare ale măduvei spinării, fiind reprezentați de corpii celulari ai motoneuronilor α și γ ; α_1 - λ_1 fazici considerați centrii mișcării și α_2 - λ_2 tonici, considerați centrii tonusului.

CAILE EFERENTE sunt reprezentate de axonii motoneuronilor α și γ . Eferențele care provin din motoneuronii α spinali inervează fibrele extrafusale, scheletice. Eferențele γ asigură inervația motorie a fibrelor intrafusale.

Postura fundamentală a omului este verticală, antigravitațională. Menținerea ei se bazează pe informațiile primite de la sistemul labirintic, pe cele vizuale, proprioceptive și exteroceptive cutanate plantare. Receptorii labirintici sunt adaptați menținerii verticalității. Otolitiții utriculo-saculari constituie detectorul verticalei, ax la care ființa umană face continuu referință, ceea ce-i permite în ortostatism, să-și proiecteze centrul de greutate în poligonul de susținere. Atitudinea (postura) de ansamblu a corpului omenesc se realizează prin reflexe statice și statokinetice.

PRINCIPALELE GRUPE DE REFLEXE

1. Reflexul miotatic de întindere (Scherrington) este monosinaptic, de tip feed-back, cu participarea fusului neuromuscular. Fusul este excitat de întinderea mușchilor, conducând în final, așa cum s-a arătat anterior, la contracția reflexă a mușchilor implicați.

Reflexul miotatic poate fi declanșat prin întindere rapidă sau lentă, cu efecte diferite asupra mușchilor agonisti, sinergiști și antagoniști. Intervine și în menținerea tonusului postural.

Bucła γ este formată din motoneuronii γ din coarnele posterioare, ai căror axoni se termină prin plăci motorii pe fibrele intrafusale. Bucła începe pe motoneuronul γ și se poate închide pe motoneuronul α , realizând un feed-back negativ. Dacă arcul s-ar închide de tot pe γ ar determina un tetanos permanent, incompatibil cu viața. Bucła γ reglează activitatea aferentă a fusului neuromuscular și primește influențe din formațiuni nervoase centrale, mai ales formațiunea reticulată. De aceea, motoneuronii γ își continuă activitatea și în absența aferențelor proprioceptive periferice, realizând astfel un efect facilitator asupra motoneuronilor α .

Reflexul miotatic are două componente: una dinamică și alta statică. Răspunsul dinamic este legat de excitarea terminațiilor spiralate (primare) ale fusului neuromuscular, stimulate de modificările de lungime ale fusului, și constă în contracția reflexă a mușchiului. Răspunsul static este legat de excitarea terminațiilor secundare în buchet și constă în descărcarea ritmică a impulsurilor pentru menținerea lungimii fusului, proporțional cu gradul de întindere al fusului, astfel explicându-se reglarea tonusului postural. Descărcarea ritmică se face numai pe perioada cât lungimea fusului neuromuscular este modificată. Reflexele miotatice se clasifică în:

- a) Reflex miotatic static
- b) Reflex miotatic dinamic
- c) Reflex miotatic negativ- când mușchiul se scurtează brusc după o alungire
- d) Reflexul de greutate - este reflexul care asigură fixarea corpului sau a unor segmente în anumite poziții, iar încercarea de la mișca declanșează instantaneu contrarezistența datorită unei mari extinderi a transmisiei nervoase. Are la bază o activare a componentei statice a reflexului miotatic, prin care o mică alungire a mușchiului determină o contracție puternică.

2. Reflexul de tendon

Este legat de organele tendinoase Golgi care percep modificări ale stării de tensiune a mușchiului. De la acest nivel informația ajunge în măduvă la un neuron intercalar inhibitor și apoi la motoneuronul α . Inhibiția se transmite strict la mușchiul de la care a plecat informația și nu se extinde la mușchii învecinați. Paralel, pe lângă efectul local medular, există și o transmitere superioară prin tracturi spinocerebeloase la cerebel. Acest reflex este important prin așa numita

reacție de alungire, în care alungirea mușchiului duce la creșterea tensiunii, și deci la apariția reflexului inhibitor asupra motoneuronului α . În acest mod în cazul unei contracții extreme se împiedică smulgerea tendonului. Mecanismul permite controlul tensiunii musculare, astfel încât mușchiul să dezvolte o tensiune optimă, necesară desfășurării respectivei activități.

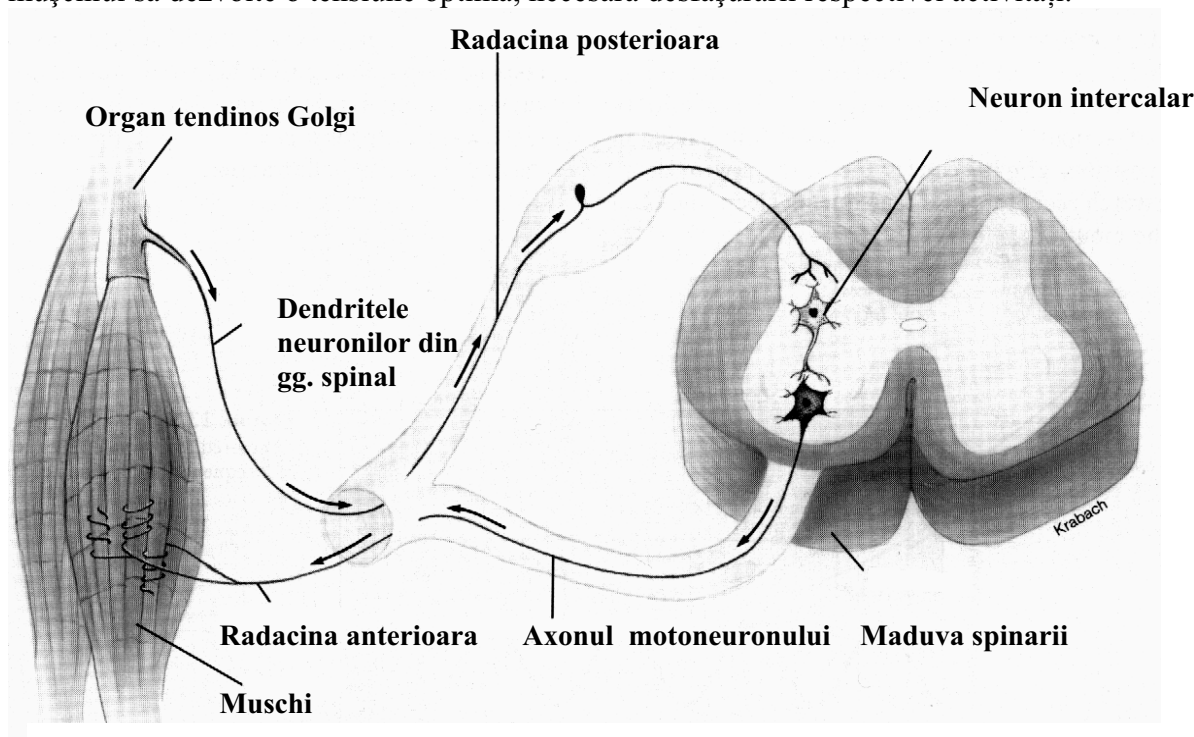


Figura 2.40. Reflex de tendon. Tensiunea exercitată asupra organelor tendinoase Golgi generează semnale aferente spre neuronul inhibitor. Prin stimularea acestuia apare un potențial inhibitor postsinaptic la nivelul neuronului α cu reducerea tensiunii musculare.

3. Reflexul flexor

În cadrul acestui reflex, stimulii senzitivi (în special cei ce produc durerea) aplicați la nivelul unui membru au ca rezultat flexia membrului respectiv. Este un reflex polisinpaptic cu cel puțin 3-4 neuroni intercalari, de la care excitația se transmite la un motoneuron α . Motoneuronul primește succesiv informația de la fiecare neuron intercalar, ceea ce se poate traduce prin contracție de tip tetanic. La 0,2-0,5 secunde se produce același tip de stimulare a mușchilor extensori ai membrului opus, întârzierea datorându-se multitudinii de sinapse, iar efectul final fiind extensia membrului opus. Deci, un stimul exteroceptiv determină un reflex de apărare ce se realizează prin contracția unei grupe musculare agoniste simultan cu relaxarea grupei musculare antagoniste de aceeași parte și cu fenomene inverse de partea opusă.

4. Reflexele posturale și de locomoție.

În cadrul **acestui grup de reflexe se descriu:**

- reflexe de adaptare statică (de postură), care pot fi generale, intersegmentare, segmentare și locale.
- reflexe de redresare (echilibrare).
- reflexe statokinetice.

În ciuda suportului solid oferit de schelet, mișcarea și echilibrul nu pot fi realizate sau menținute fără o coordonare reflexă a contracției musculare, prin intermediul reflexelor posturale. Aceste reflexe intervin atât în menținerea echilibrului și posturii corpului în repaus, cât și în locomoție.

În cadrul grupului de **reflexe posturale** includem:

Reflexe tonice ale gâtului inițiate prin întinderea mușchilor gâtului și stimularea terminațiilor senzitive proprioceptive de la acest nivel. Pot fi simetrice și asimetrice.

Astfel flexia capului determină creșterea tonusului mușchilor flexori ai membrelor superioare și ai celor lombari, concomitent cu creșterea tonusului mușchilor extensori la nivelul membrelor inferioare (reflexe simetrice). Răsucirea capului va crește tonusul mușchilor extensori de partea mentonului (răsucirii) și relaxează extensorii de partea occiputului (reflexe asimetrice).

Reflexe tonice labirintice inițiate în urechea internă (canalele semicirculare și organele otolitice) datorită efectelor gravitației sau schimbărilor de poziție ale capului.

Reflexele oculocefalogire inițiate de receptori de la nivel ocular, semnalele fiind trimise spre cortexul cerebral, determinând contracția mușchilor care restabilesc poziția capului.

Reflexele segmentare includ reflexul de extensie încrucișată.

Reflexele intersegmentare includ reacția pozitivă de sprijin care constă în extensia membrului inferior când există o presiune pe talpă.

Reflexele locale reunes **reflexul suplimentar de extensie (de magnet)** care constă în extensia piciorului la contactul cu un excitant extern și **reacția de susținere**.

Reflexele de redresare au punct de plecare în tegument, structuri articulare, mușchi, labirint; se opun forțelor dezechilibrante și mențin aliniamentul ortostatic. Acest grup cuprinde:

- reflexe de redresare labirintică
- reflexe de redresare a corpului asupra capului
- reflexe de redresare corp-corp.

Reflexele statokinetice constau în adaptări ale tonusului muscular, secundare informațiilor primite de la diverși receptori, în principal de la cei vestibulari. Au ca scop menținerea poziției corpului și segmentelor, în timpul deplasării liniare sau unghiulare, active și pasive, asigurând stabilitatea în mișcare, adaptarea tonusului muscular și a poziției membrelor

Toate aceste reflexe se vor studia în amănunt în cadrul disciplinei de fiziologie.

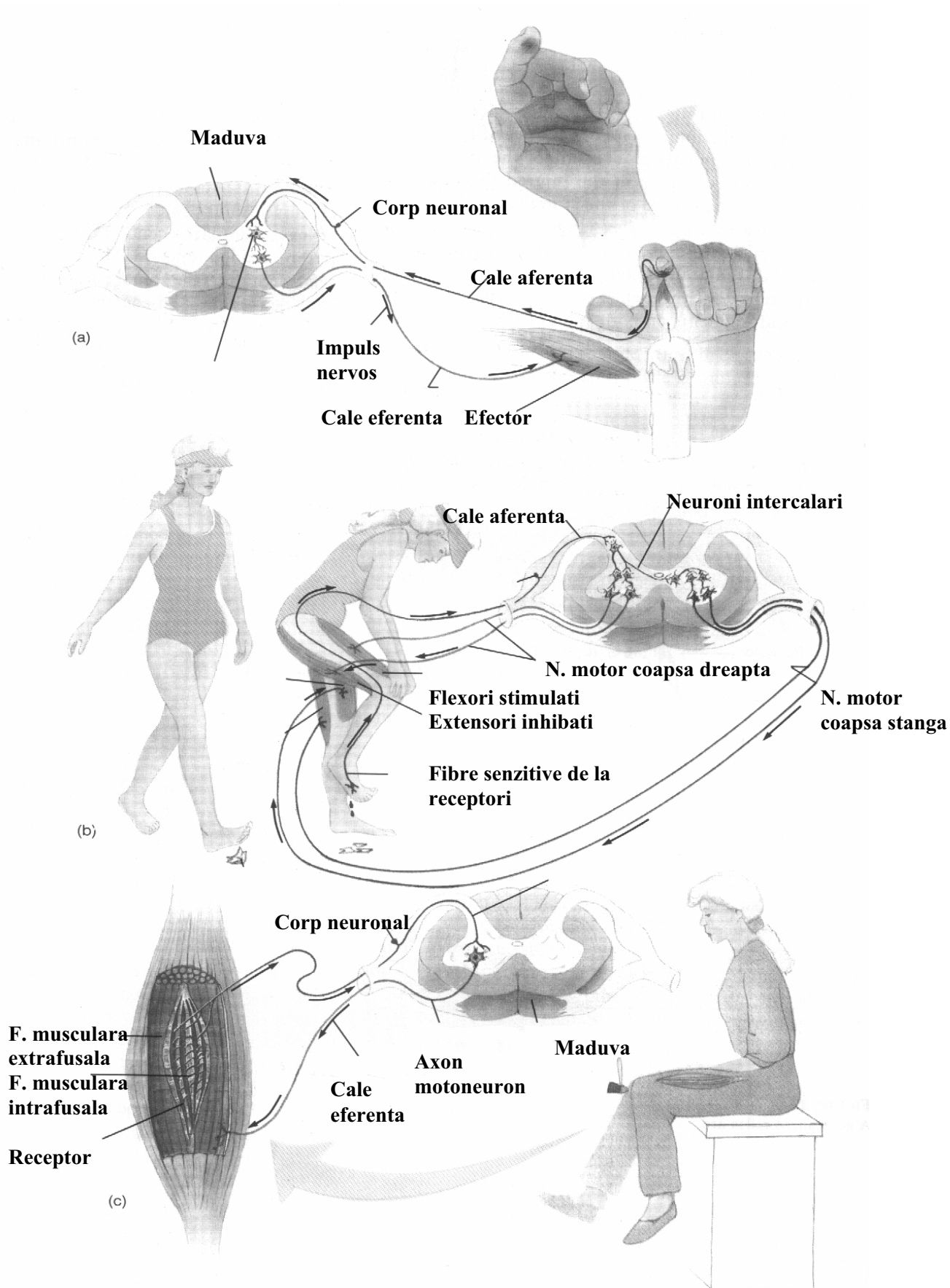


Figura 2.41. Tipuri de reflexe medulare. (a) reflex de flexie – apărare; (b) reflex de extensie încrucișat; (c) reflex rotulian .

TRUNCHIUL CEREBRAL. NERVII CRANIENI

Trunchiul cerebral primește și integrează semnalele de la nivelul măduvei spinării și trimite semnale spre cerebel și talamus. Se găsește la intersecția semnalelor de la măduvă, cortex și cerebel. Intervine în realizarea reflexelor capului, ochilor și trunchului.

Trunchiul cerebral este o unitate morfofuncțională alcătuită din trei componente: bulb, punte și mezencefal. Fața posterioară a trunchiului este acoperită de cerebel, de care este legat prin cele trei perechi de pedunculi cerebeloși. Toate aceste componente împreună cu cerebelul formează creierul posterior sau rombencefalul.

A. Măduva preungită (măduva oblongata-bulbul rahidian)

Conține nucleii care primesc semnale de la tracturile medulare, integrează informațiile și trimite rezultate spre cerebel, talamus. Alți nucleii reprezintă centrii care controlează diferite funcții: cardiacă, respiratorie.

Bulbul prelungește măduva spinării întinzându-se de prima vertebră cervicală la punte. Limita dintre bulb și măduva spinării este decusația piramidală. Are o lungime medie de 28-30cm, prezentând o față anterolaterală și o față posterioară.

La nivelul *feței anterolaterale* se descriu elemente topografice care reprezintă o continuare a celor de la nivelul măduvei. Median se află fisura mediană anterioară, iar lateral șanțurile antero-laterale. Acestea delimitează cu fisura mediană anterioară cordoanele anterioare ce prezintă în partea superioară piramidele bulbare prin care trec tracturile descendente -piramidale, ce se încrucișează la acest nivel.

Lateral de șanțurile antero-laterale, mai exact între acestea și șanțurile postero-laterale se găsește regiunea laterală a bulbului importantă prin prezența olivelor bulbare care conțin nucleul olivar. De asemenea la acest nivel se continuă cordoanele laterale medulare.

Fața posterioară

La acest nivel se continuă șanțul median posterior și șanțurile postero-laterale, de la nivelul măduvei spinării, între care se formează tracturile Goll și Burdach. Cordoanele posterioare medulare continuate la nivelul bulbului se depărtează formând pedunculii cerebeloși inferiori prin care trec tracturile spinocerebeloase, vestibulocerebeloase și cerebelovestibulare.

Structura internă a bulbului rahidian

Ca și măduva spinării, bulbul are în structura sa substanță albă și substanță cenușie.

Substanța albă- este organizată sub formă de cordoane, delimitate așa cum am prezentat anterior, reprezentând o continuare a celor de la măduvă, și alcătuite din tracturi ascendente și descendente.

Tracturile ascendente sunt axoni ai neuronilor Goll și Burdach, care continuă tracturile Goll și Burdach de la nivelul măduvei spinării. Se găsesc în cordonul posterior.

Tracturilor Goll și Burdach li se adaugă tracturile spinotalamice și spinocerebeloase care au traseu prin cordoanele anterioare și laterale, fără a se opri în bulb, în drumul lor spre talamus.

Tracturile descendente sunt reprezentate de tracturile piramidale, cu origine la nivelul cortexului cerebral. Ele au traseu prin bulb fără a se opri la acest nivel cu excepția celor încrucișate care la nivelul decusației piramidale trec în partea opusă. Tot traseu descendent au și tracturile ce aparțin sistemului motor extrapiramidal, cu originea în nucleii trunchiului cerebral: fasciculele rubrospinal, tectospinal, vestibulospinal, dar și fibrele care fac legătura între nucleii hipotalamici și nucleul dorsal al vagului, din bulb.

B

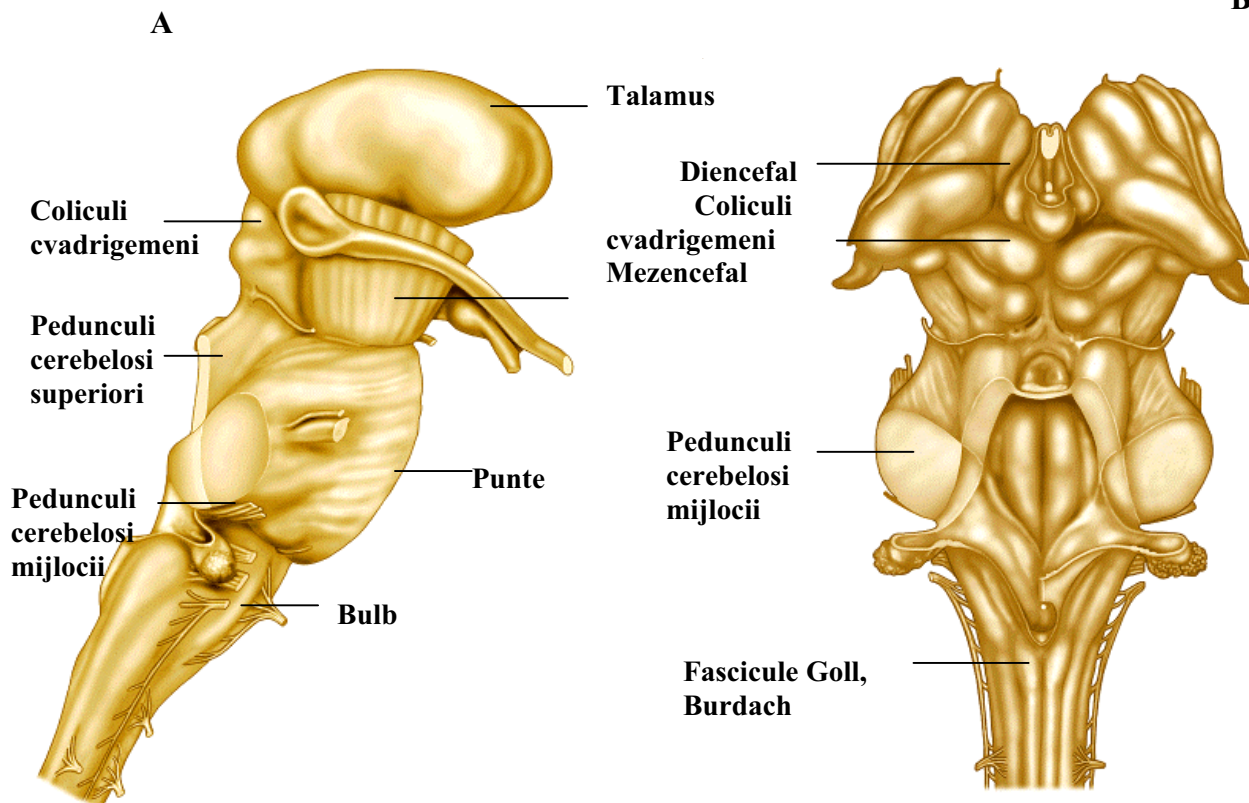


Figura 2.42. Trunchiul cerebral. A. Vedere laterala. B. Vedere posterioara

Substanța cenușie – păstrează oarecum așezarea la interior, dar nu este compactă datorită fragmentării de către tracturile care urcă și coboară, astfel că apare sub forma unor nuclee, care se împart în:

- *nuclei somatomotori* - echivalenți ai neuronilor din coarnele anterioare și origine a fibrelor motorii din structura nervilor cranieni.
- *nuclei somatosenzitivi* - echivalenți ai neuronilor din coarnele posterioare, și stație pe traseul căilor sensitive care transmit sensibilitatea generală a capului
- *nuclei visceromotori* și *viscerosenzitivi* - echivalenți ai neuronilor vegetative din coarnele laterale, reprezintă originea fibrelor visceromotorii din componența nervilor cranieni, sau sunt stații pe traseul fibrelor viscerosenzitive ale nervilor cranieni.
- *nuclei proprii gracilis* și *cuneat* - care conțin al doilea neuron al tracturilor Goll și Burdach. Nucleul olivar reprezintă originea tracturilor olivocerebeloase, având proiecție în paleocerebel. Tot de la acest nucleu pornesc fibre descendente care se continuă cu fascicule intersegmentare de la nivelul măduvei spinării. Nu se cunoaște cu exactitate modul în care acest nucleu intervine în activitatea motorie, existând autori care susțin că ar exista aferențe de la nivel medular spre acest nucleu, și de aici spre cerebel, prin intermediul pedunculilor cerebeloși inferiori; nucleul vestibular care este considerat al doilea neuron pe traseul căii vestibulare.

Tabel 2.4. Nuclei bulbari

- somatomotori: originea fibrelor nervilor cranieni XII, XI, X, IX
- somatosenzitivi : conțin al doilea neuron pentru fibrele senzitive ale nervului trigemen -V
- visceromotori : originea fibrelor vegetative motorii ale nervilor cranieni IX (nucleul salivator inferior) și X (nucleul dorsal al vagului)
- viscerosenzitivi : conțin al doilea neuron pentru fibrele senzitive ale nervilor VII, IX, X (nucleul tractului solitar)
- proprii : gracilis, cuneat, olivar, vestibular

B. Puntea lui Varolio -protuberanta

Se numește așa pentru că reprezintă un loc de trecere pentru marea majoritate a fibrelor care trec dinspre spre măduva spinării și cortex.

Ca și bulbul prezintă o față antero-laterală și o față posterioară. Din motive didactice le vom prezenta separat din punctul de vedere al configurației exterioare.

Fața anterioară- este voluminoasă și brăzdată de un șanț prin care trece artera basilară. Acest șanț este median și lateral de el se găsesc *piramidele pontine* prin care trec piramidele pontine. Fibrele transversale care intră în alcătuirea punții se adună de o parte și de alta a feței anterioare și formează pedunculii cerebeloși mijlocii prin care puntea este legată de cerebel.

Fețele laterale - sunt formate din pedunculii cerebeloși mijlocii.

Fața posterioară- formează podișul venticulului IV și este mărginită lateral de pedunculii cerebeloși superiori.

Structura internă a punții

Substanța albă este alcătuită din fascicule transversale și fascicule longitudinale.

Fibrele transversale- trec prin pedunculii cerebeloși mijlocii formând fascicule groase și se dispun în trei straturi : superficial, profund și intermediar. Aceste fibre se împart în: căi de asociație cerebelo-cerebeloase care unesc emisferile cerebeloase sub forma unei lungi comisuri, care trece prin punte și prin pedunculii cerebeloși mijlocii; căi pontocerebeloase care fac parte din căile motorii secundare cortico-ponto-cerebeloase.

Fibre transversale cu origine acustică sunt fibre cu originea în nucleul cohlear pontin , și care se termină în corpul geniculat medial din metatalamus, după ce dau colaterale spre coliculul cvadrigemen superior, participând la realizarea unor reflexe acustice.

Fibre longitudinale aparțin căilor senzitive sau motorii fiind reprezentate de fascicule ascendente și descendente.

Fasciculele ascendente includ fascicule spinotalamice, spinobulbare și spinocerebeloase, care au traseu ascendent spre cortex.

Fasciculele descendente aparțin căilor motorii piramidale și căilor cortico-pontine, ambele căi motorii voluntare.

Substanța cenușie este formată din nucleii echivalenți, ca și cei ai bulbului, neuronilor medulari. La aceștia se adaugă nucleii proprii. Descrierea acestora se poate face în funcție de poziția lor în punte, mai exact în substanța reticulată, dar și după rolul lor în senzitivi, motori, vegetativi și proprii, raportat la nervii cranieni. În funcție de așezare există următoarele grupe de nucleii:

*grupul unu, situat extern, aparțin nervului facial și trigemen

*grupul doi cuprinde formațiunile proprii punții (oliva pontina superioară)

*grupul trei, central, conțin nucleii de origine sau terminali ai unor nervi cranieni.

Tabel 2.5. Nuclei pontini

- **somatomotori** : originea fibrelor motorii ale nervilor cranieni VII, VI, V
- **somatosenzitivi** : nucleul principal senzitiv al nervului V ; al doilea neuron al căii acustice- nucleul cochlear
- **vegetativi** : nucleul salivator superior, nucleul lacrimal
- **proprii** : nucleii substanței reticulate; respiratori; cardiaci; oliva superioară

Nucleii proprii sunt nuclei la care se termină fasciculele corticopontine, iar nucleii olivar și trapezoid reprezintă stații pe traseul căii auditive.

C. Mezencefalul

Este etajul superior al trunchiului cerebral, format din *pedunculii cerebrali, coliculii cvadrigemeni și anexele acestora*.

Este delimitat inferior de șanțul pontopeduncular, iar superior se continuă cu tracturile optice.

Fața anterioară -este reprezentată de pedunculii cerebrali, alcătuiți din două fascicule de substanță albă ce conțin căile piramidale împreună cu tracturile corticopontine.

Fața posterioară - cuprinsă între pedunculii cerebeloși superiori și epitalamus este formată din coliculii cvadrigemeni, (superiori și inferiori), între care plonjează glanda epifiză. În coliculii cvadrigemeni superiori se închid reflexele auditive, și reprezintă locul de unde vor pleca fibre spre corpii geniculați laterali din metatalams.

Fețele laterale- sunt reprezentate de șanțuri laterale care separă pedunculii cerebrali.

Structura internă a mezencefalului

Observat în secțiune transversală se constată existența a trei etaje.

**posterior*-cuprinde coliculii cvadrigemeni

**anterior*- cuprinde pedunculii cerebrali și fasciculele care trec prin aceștia

**mijlociu*- reprezentat de o masă de substanță cenușie în centru; substanța albă prin care trec tracturile rubrospinal, tectospinal; substanța neagră formată dintr-o masă de celule nervoase ce au legătură cu nucleii bazali fiind și constituent important al sistemului extrapiramidal.

**nucleul roșu*- format din substanța reticulată , primește aferențe de la cortex , fiind pe traseul căilor extrapiramidale, și de la cerebel. Trimite eferențe spre măduva spinării prin fasciculul rubrospinal.

**nucleii motori ai nervilor cranieni III și IV*.

Tabel 2.6. Nuclei mezencefalici

- somatomotori: nucleul mezencefalic al trigemenuli (V)
- somatosenzitivi: nucleii nervilor cranieni – oculomotor, trohlear (III,IV)
- vegetativi: nucleul accesoriu al oculomotorului (III)
- proprii: substanța neagră; nucleul roșu; coliculii cvadrigemeni

Nervii cranieni sunt în număr de 12 perechi, cu originea aparentă și reală în encefal. Se grupează în nervi senzitivi: I, II, VIII, motori: III, IV, VI, XI și XII și micști: V, VII, IX, X. Originea reală a nervilor motori este în nucleii motori ai trunchiului cerebral, iar pentru nervii senzitivi în ganglionii omologi celor spinali. Originea aparentă este la diferite nivele ale trunchiului cerebral. Exceptând nervul olfactiv și optic, restul nervilor cranieni își au originea aparentă în trunchiul cerebral.

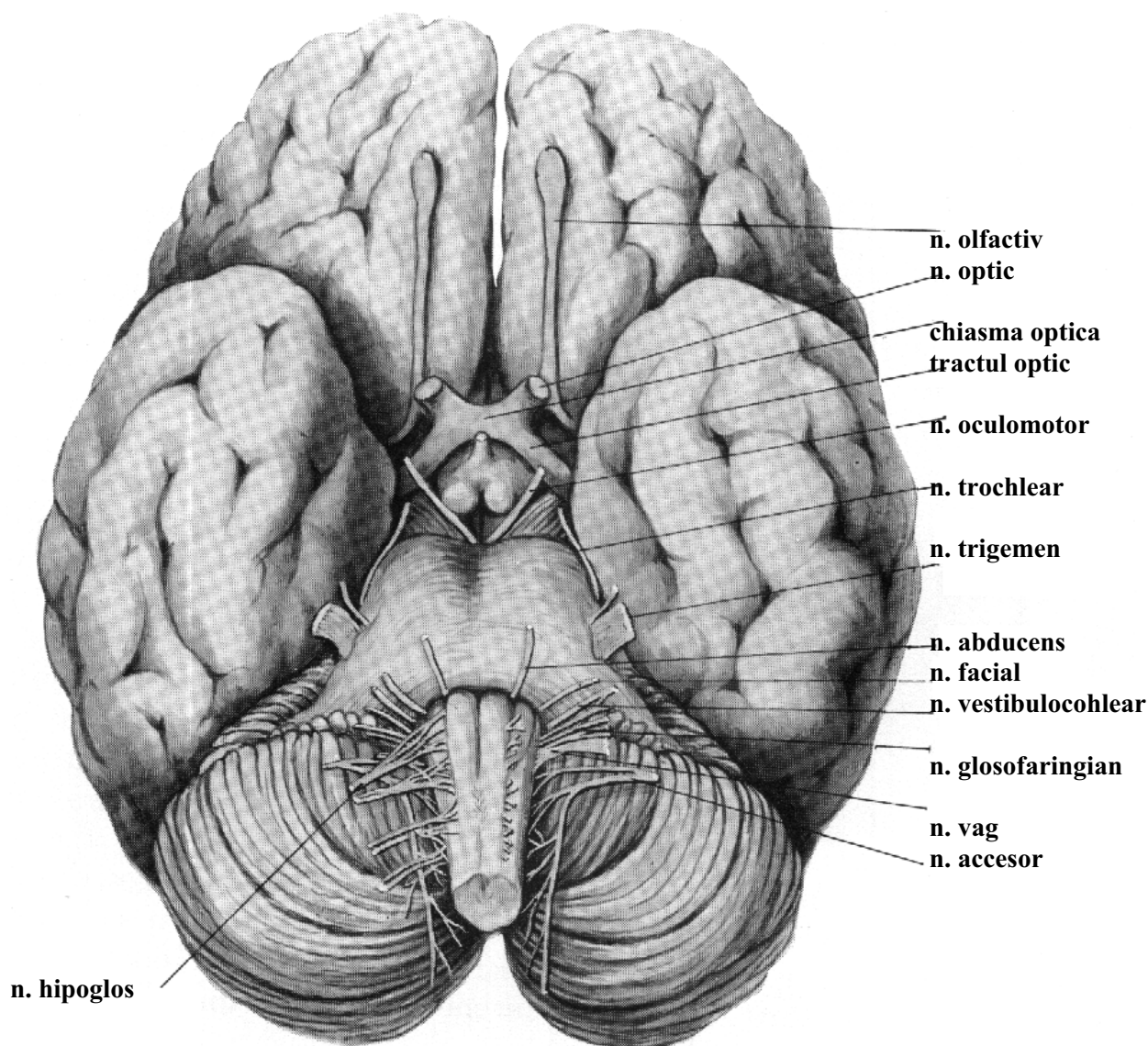


Figura 2.42. Originea aparentă a nervilor cranieni.

Începând din partea ventrală a encefalului, nervii cranieni sunt următorii: olfactivul (perechea I), opticul (perechea II), oculomotor comun (perechea III), trochlearul sau pateticul (perechea IV), trigemenul (perechea V), abductus sau oculomotor extern (perechea VI), facialul (perechea VII), acustico-vestibularul (perechea VIII), glos-faringianul (perechea IX), pneumogastricul sau vagul (perechea X), accesorul (perechea XI), hipoglosul (perechea XII).

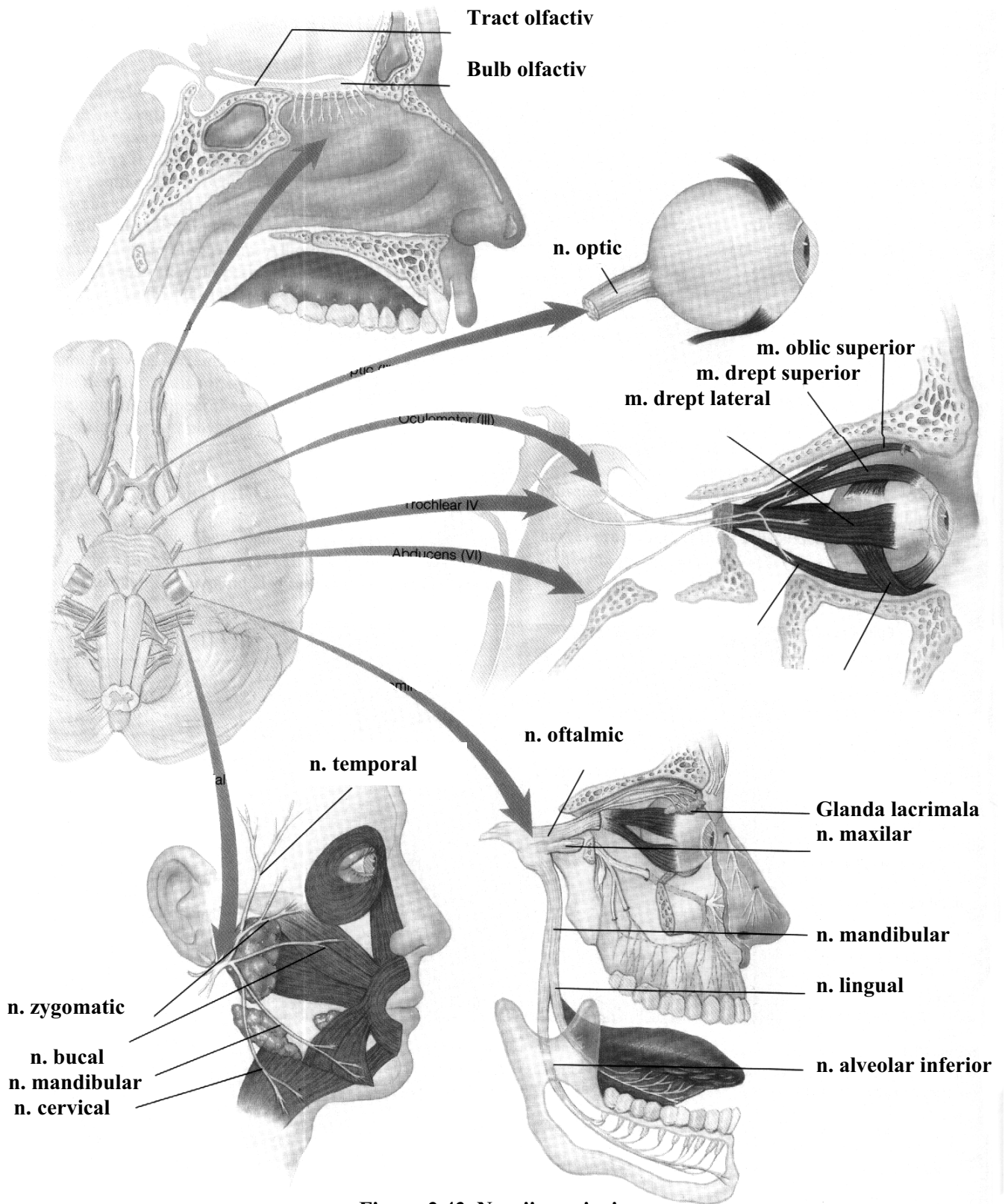


Figura 2.43. Nervii cranieni

În alcătuirea nervilor cranieni întâlnim diferite tipuri funcționale de fibre nervoase; spre deosebire de nervii spinali unii nervi cranieni conțin numai un tip de fibră nervoasă. Cele două tipuri de nervi se mai deosebesc și prin dezvoltarea ontogenetică, prin raporturile cu organele de simț și prin faptul că nervii cranieni inervează structurile derivate din regiunea viscerobrahială.

Nervul olfactiv (perechea I) își are originea în mucoasa pituitară unde se găsește primul neuron olfactiv; axonii acestui neuron străbat lama ciuruită a osului etmoid și pătrund în bulbul olfactiv, unde fac sinapsă cu celulele mitrale (al II-lea neuron olfactiv).

Nervul optic (perechea II) își are originea în retină, unde se găsesc primii doi neuroni: celulele bipolare și celulele multipolare; axonii acestora din urmă, părăsind globii oculari, formează nervii optici, care se încrucișează formând chiasma optică. În continuare, tracturile optice, conduc excitațiile optice către scoarță, după ce au făcut un releu în corpii geniculați laterali.

Nervul oculomotor comun (perechea III) își are originea reală în pedunculii cerebrali, iar fibrele vegetative parasimpatice, care inervează mușchii netezi constrictori și irisul își au originea în nucleul lui Eddinger-Westphal din mezencefal. Aparent, nervul își are originea în fosa interpedunculară de pe fața ventrală a mezencefalului, după care pătrunde în orbită. Inervează motor mușchiul ridicător al pleoapei superioare, dreptul intern, dreptul superior și inferior, precum și oblicul mic al globului ocular. Leziunile sale au drept consecință devierea laterală a globului ocular (strabismul extern). Fibrele vegetative, inervează parasimpatic mușchii intrinseci ai globului ocular: mușchii ciliar și sfinterul pupilei.

Nervul trohlear (perechea IV) își are originea aparentă pe fața dorsală a mezencefalului imediat sub tuberculul cvadrigemen; originea reală se află într-un nucleu din calota pedunculară. Fibrele celor doi nervi se încrucișează, apoi pătrund în cavitatea orbitală și inervează mușchiul marele oblic al globului ocular.

Nervul trigemen (perechea V) este mixt, având o componentă motorie și una senzitivă. Fibrele motorii alcătuiesc nervul masticator, care inervează mușchii motori ai mandibulei, o parte din mușchii deglutiției și mușchiul tensor al timpanului. Originea aparentă este pe fața ventrală a protuberanței și cea reală în nucleul masticator al punții. Fibrele senzitive își au originea în ganglionul lui Gassel; axonii acestor celule pătrund din puncte alături de nervul masticator și fac sinapsă în nucleul senzitiv al trigemenului din puncte. Dendritele neuronilor din ganglionul lui Gassel culeg sensibilitatea dintr-o vastă regiune a craniului visceral, formând trei ramuri nervoase: nervul oftalmic, nervul maxilar și nervul mandibular.

Nervul oftalmic culege sensibilitatea din regiunea mucoasei nazale, a irisului, a corneii, a conjunctivei ochilor și de la tegumentele regiunii frontale și glandei lacrimale. *Nervul maxilar*, după ce iese din craniu prin gaura rotundă, pătrunde în fosa pterigo-palatină și se distribuie tegumentelor regiunii temporale, malare, pleoapei inferioare, foselor nazale, buzei superioare, precum și dinților maxilarului superior. *Nervul mandibular* după ce iese din craniu prin gaura ovală, primește câteva fibre de la ganglionul vegetativ optic și se angajează în canalul mandibular. Culege sensibilitatea de la glanda parotidă, pavilionul urechii, bărbie și de la dinții maxilarului inferior. O ramificație a nervului mandibular este *nervul lingual* care culege sensibilitatea de la mucoasa limbii (cele două treimi anterioare), glanda submaxilară, sublinguală și amigdala palatină.

Nervul abducens (perechea VI) este motor și inervează mușchiul drept lateral al globului ocular; leziunile sale dau strabismul intern (axul sagital al ochiului este deviat medial). Originea aparentă este în șanțul bulbopontin, iar cea reală în trunchiul cerebral la nivelul ventriculului IV.

Nervul facial (perechea VII) conține fibre motorii, senzitive și vegetative. Originea aparentă este în șanțul bulbopontin, iar cea reală, pentru partea motorie în nucleul motor al facialului, pentru cea vegetativă în nucleul salivar superior, ambii în puncte, iar pentru fibrele senzitive în ganglionul geniculat situat pe traiectul nervului. Nervul facial străbate printr-un canal strâmt și cotit stânca temporalului, ieșind din craniu la baza apofizei stiloide, prin gaura stilomastoidiană. Ramurile motorii inervează mușchii mimicii, mușchiul stilohioidian și mușchiul scăriței. Cele senzitive constituie căi aferente gustative pentru cele două treimi anterioare ale mucoasei linguale, iar fibrele vegetative asigură inervația parasimpatică a glandelor sublinguale și submaxilare. Vecinătatea acestui nerv la nivelul stânicii temporalului cu urechea mijlocie și celulele mastoidiene, precum și canalul strâmt și cotit intraos, crează posibilitatea lezării sale în afecțiunile urechii; de asemenea, expunerea prelungită la frig poate produce leziuni ale trunchiului facialului în conductul intraos.

Leziunile facialului se manifestă prin paralizia mușchilor mimicii cu asimetria facială, greutate sau imposibilitatea închiderii pleoapelor, a fluieratului, suptului și uneori a vorbirii.

Nervul acustico-vestibular (perechea VIII) este compus din două categorii de fibre: acustice și vestibulare; cele *acustice* sunt căi auditive, iar cele *vestibulare* căi ale echilibrului corpului. Originea aparentă este în șanțul bulbopontin, în vecinătatea nervului facial. Originea reală pentru nervul acustic este în ganglionul lui Corti din melc; dendritele neuronilor din acest ganglion culeg excitațiile acustice de la celulele senzoriale ale organului lui Corti din urechea internă, iar axonii transmit informațiile nucleilor cohleari, ventrali și dorsali din bulb. Nervul vestibular își are originea reală în ganglionul lui Scarpa situat în conductul auditiv intern din stânca temporalului; dendritele neuronilor săi culeg excitațiile de la celulele receptoare ale canalelor semicirculare, utriculei și saculei, iar axonii le transmit nucleilor vestibulari, situați în planșeul ventricolului IV. De la nucleii bulbari, căile vestibulare și acustice au un drum deosebit, ele vor fi descrise în capitolul despre analizatori.

Nervul glosio-faringian (perechea X) are originea aparentă în șanțul antero-lateral al bulbului, înapoia olivei. După ce iese din craniu prin orificiul venei jugulare, coboară la baza limbii și dă ramuri motorii pentru musculatura faringelui, ramuri senzitive pentru treimea posterioară a mucoasei linguale și ramuri vegetative pentru glanda parotidă. Originea reală a fibrelor motorii este nucleul ambiguu din bulb. Fibrele senzitive își au originea reală în ganglionul pietros situat pe stânca temporalului; axonii neuronilor acestui ganglion conduc excitațiile primite de la limbă, în nucleul solitar din bulb. Fibrele vegetative își au originea în nucleul salivar inferior din bulb.

Nervul pneumogastric (vag), (perechea X) este compus din fibre motorii senzitive și vegetative parasimpatice. Fibrele motorii își au originea reală în nucleul ambiguu din bulb; cele senzitive într-un ganglion situat sub orificiul jugular pe traiectul nervului vag, de unde axonii neuronilor acestui ganglion le conduc la nucleul solitar din bulb; fibrele vegetative își au originea în nucleul dorsal al vagului din bulb. Nervul vag este cel mai lung nerv cranian, trimite ramificații la nivelul gâtului, toracelui și abdomenului. Originea sa aparentă este în șanțul retroolivă al bulbului; iese din craniu prin orificiul venei jugulare, străbate regiunea cervicală, toracică și după ce pătrunde în abdomen se termină aparent în ganglionii semilunari ai plexului solar. Principalele ramuri ale nervului vag sunt: *nervii laringeu superior și inferior*, care asigură inervația senzitivă a mucoasei laringelui și inervează motor mușchii corzilor vocale; *nervii cardiaci*, care împreună cu ramuri din simpatic formează plexul cardiac; *ramuri pulmonare, esofagiene și pericardice*. În abdomen dă ramuri *gastrice, hepatice, pancreatice, splenice, jejunoileale și colice*. Vagul inervează motor vâul palatin, o parte din mușchii faringelui și laringele; senzitiv el culege sensibilitatea de la pavilionul urechii, laringe, esofag, stomac, aparat respirator și inimă. Fibrele vegetative ale vagului asigură inervația parasimpatică a laringelui, traheii, bronhiilor, plămânilor, inimii, esofagului, stomacului, ficatului, pancreasului, splinei, intestinului subțire și o parte din intestinul gros.

Nervul accesoriu sau spinal (perechea XI) este un nerv motor cu originea reală în nucleul ambiguu din bulb. Aparent el are o serie de ramuri care ies din măduva cervicală, iar altele din bulb, sub nervul vag. Inervează motor mușchii trapez și sternocleidomastoidian.

Nervul hipoglos (perechea XII) este un nerv exclusiv motor, pentru musculatura limbii. Are originea reală în bulb, iar cea aparentă în șanțul preolivă al bulbului. Iese din craniu printr-un orificiu situat lângă condiliile occipitalului și inervează mușchii limbii și o parte din mușchii hioidieni.

CEREBELUL

Reprezintă porțiunea cea mai mare a creierului posterior. Este situat posterior față de trunchiul cerebral, iar porțiunea sa mediană reprezintă peretele ventriculului patru pe care îl delimitează împreună cu trunchiul cerebral.

Are aspectul unei benzi mediane numită vermis de care se prind cele două emisfere cerebeloase. Prezintă o față superioară, o față inferioară, o față anterioară și una posterioară.

Fața superioară - la acest nivel se evidențiază bine vermisul continuat lateral cu cele două emisfere cerebeloase.

Fața inferioară - prezintă partea inferioară a vermisului continuat lateral cu fețele inferioare ale emisferelor cerebeloase care vin în raport cu stânca osului temporal.

Fața anterioară - prezintă un șanț adânc în care se adăpostește puntea.

Fața posterioară - este reprezentată de un șanț posterior care separă cele două emisfere cerebeloase.

Legătura cerebelului cu trunchiul cerebral se realizează prin cele trei perechi de pedunculi cerebeloși - superiori, mijlocii și inferiori. Acești pedunculi conțin fibre ce aparțin substanței albe și prin care cerebelul primește aferențele și trimite eferențele.

Structura internă a cerebelului

Se observă substanța cenușie, care se găsește la suprafață, formând cortexul cerebelos, dar și sub forma unei mase independente situată în interior.

Cortexul cerebelos are aspect foliat cu structură uniformă având trei păături celulare: pătura moleculară alcătuită din fibre nervoase amielinice și celule nervoase; pătura ganglionară formată din celule nervoase Purkinje, caracteristice cerebelului; pătura granulară alcătuită din celule nervoase mici și foarte multe fibre nervoase care intră în substanța albă.

Masa independentă de substanță cenușie este formată din patru nucleu: nucleul dințat de la care pornesc fibrele cerebeloolivare; nucleul fastigial - reprezintă conexiunea fasciculului vestibulocerebelos cu cerebelovestibular; nucleul globos și nucleul emboliform.

Substanța albă - este alcătuită din fibre mielinizate, axoni ai celulelor nervoase din substanța cenușie dar și alte fascicule aferente și eferente. Substanța albă se împarte în fibre proprii și fibre de proiecție.

Fibrele proprii unesc diferite zone ale cerebelului, se numesc fibre comisurale și fibre de asociație. Fibrele de proiecție unesc cerebelul cu alte porțiuni ale encefalului și cu măduva spinării.

Fibrele aferente - cu origine medulară - fasciculele spinocerebeloase directe și încrucișate

- cu origine bulbară - fascicule olivare

- cu origine la nivelul punții fibre pontocerebeloase din cadrul căii cortico-ponto-cerebeloase

- fibre vestibulo-cerebeloase-cu originea în nucleu vestibulari

Fibrele eferente - fasciculul cerebelo-rubric și cerebelo-talamic

- fasciculul cerebelo-vestibular care împreună cu fasciculul vestibulo-cerebelos alcătuiesc aparatul cerebelo-vestibular destinat echilibrului.

- fibre cerebelo-pontice, cerebelo-bulbare și cerebelo-spinale, toate aceste căi sunt interpușe pe căile motilității.

Filogenetic cerebelul are trei porțiuni: *archicerebelul* cu rol în orientarea spațială. Leziunea sa determină mersul ebrios, astazie, vertij, absența răspunsului la mișcări de rotație sau la stimularea termică a labirintului.

Paleocerebelul controlează mușchii antigravitaționali ai corpului, mușchii de susținere, de la care pleacă impulsurile venite prin fascicule spinocerebeloase, ajunse la nucleul globos apoi la nucleul roșu și în final la cortex.

Neocerebelul - este porțiunea cea mai tânără care acționează ca o frână asupra mișcărilor voluntare, în special asupra celor care cer o activitate de control și oprire cum ar fi mișcările fine executate de mână.

La acest nivel impulsurile ajung prin fascicululele pontocerebeloase de la cortexul cerebral, iar de la cortexul neocerebelului sunt transmise nucleului dințat, apoi la nucleul roșu și talamus.

Plecând de la anatomia cerebelului și legăturile anatomice ale acestuia cu celelalte structuri ale nevraxului, observăm că cerebelul se găsește atât pe căile senzitive cât și pe căile motorii. Rolul său este dat de legătura cu cortexul cerebral prin intermediul celor trei căi-cortico-cerebeloasă, cerebello-talamo-corticală și cortico-ponto-cerebeloasă, dar și de legătura cu nuclei mezencefalici.

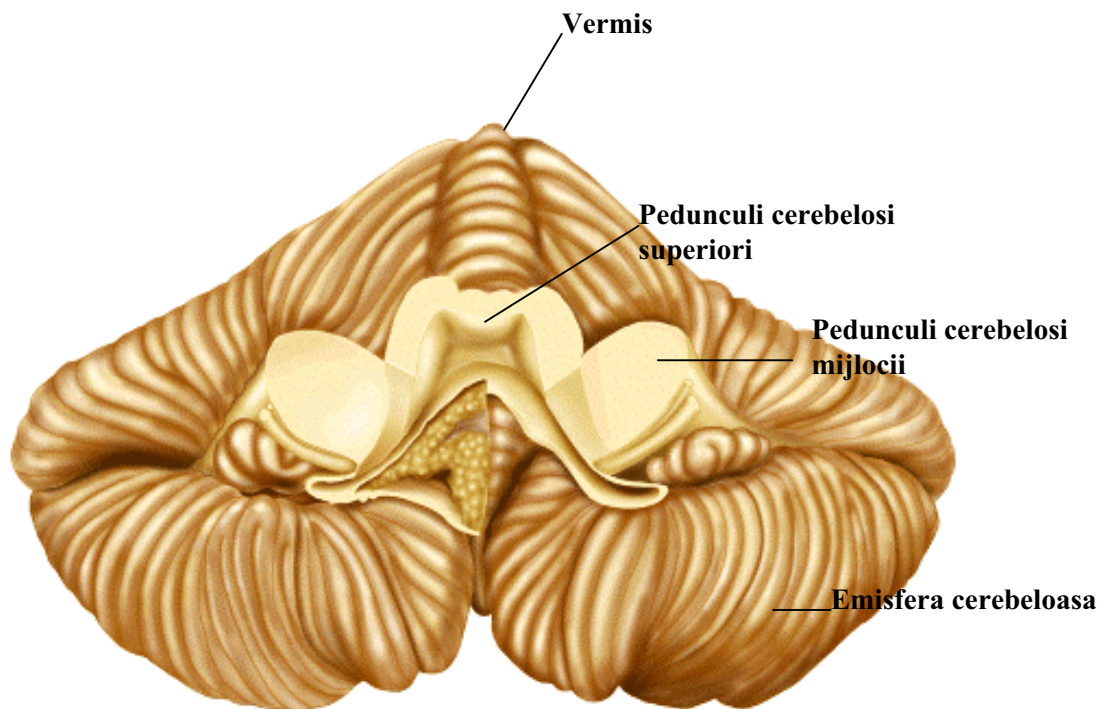


Figura 2.44. Cerebelul – configurație externă (fața anterioară)

Stimulii exteroceptivi împreună cu informațiile culese de receptorii analizatorului vestibular ajung la cerebel. Deși primește multiple aferente, cerebelul nu reprezintă sediul nici unei eferente spre motoneuronii medulari, constituindu-se ca un element de protecție a motoneuronilor în raport cu eferentele provenite de la centrii superiori. Protecția se realizează prin blocarea impulsurilor senzitivo-senzoriale care activează substanța reticulată.

Din punct de vedere funcțional cerebelul, așa cum arată studiile lui Ghez (1991), are 3 zone distincte de aferente și eferente.

1) **Spinocerebelul** - format din zonele intermediare ale emisferelor și vermis. Acestea reprezintă locul unde ajung informațiile senzitive de la maduva - prin tracturile spinocerebeloase (sensibilitatea proprioceptivă). De la acest nivel pornesc eferente de la nucleii cerebelosi transmise prin fibrele pedunculilor cerebelosi spre trunchiul cerebral și maduva.

2) **Cerebrocerebelul** - format din zonele laterale ale emisferelor cerebeloase; primește aferente de la cortex, după ce acestea trec prin punte, și trimite eferente spre neocortexul motor, intervenind în realizarea programelor de mișcare.

3) **Vestibulocerebelul** - reprezentat de lobul flocculo-nodular este centrul de proiecție a impulsurilor provenite de la receptorii vestibulari (din canalele semicirculare, utricula și sacula din

urechea internă), impulsuri transmise prin fibrele senzitive ale nervului acustico-vestibular (VIII) și care fac sinapsă cu al II-lea neuron în nucleii vestibulari din bulb. De la nivelul cerebelului pornesc eferente tot spre nucleii vestibulari bulbari, eferente ce vor contribui la controlul mișcărilor ochilor și echilibrul corpului în poziție stând și în mers.

În 1987, Rothwell realizează o schemă a funcției cerebelului astfel:

1) ca "aparat de timp" - în care cerebelul intervine oprind mișcarea, gândită și comandată de cortex, în momentul și locul dorit.

2) ca "aparat de învățare" - în care cerebelul își perfecționează sinapsele, datorită repetării în timp a aferențelor și eferențelor în care acesta este implicat, ceea ce permite învățarea mișcării, astfel încât eferentele ce urmează să fie declanșate au nevoie de un număr mai mic de aferente.

3) ca "aparat coordonator" - care stă la baza obținerii abilităților și prin care mișcările articulare se integrează în lanțurile cinematice.

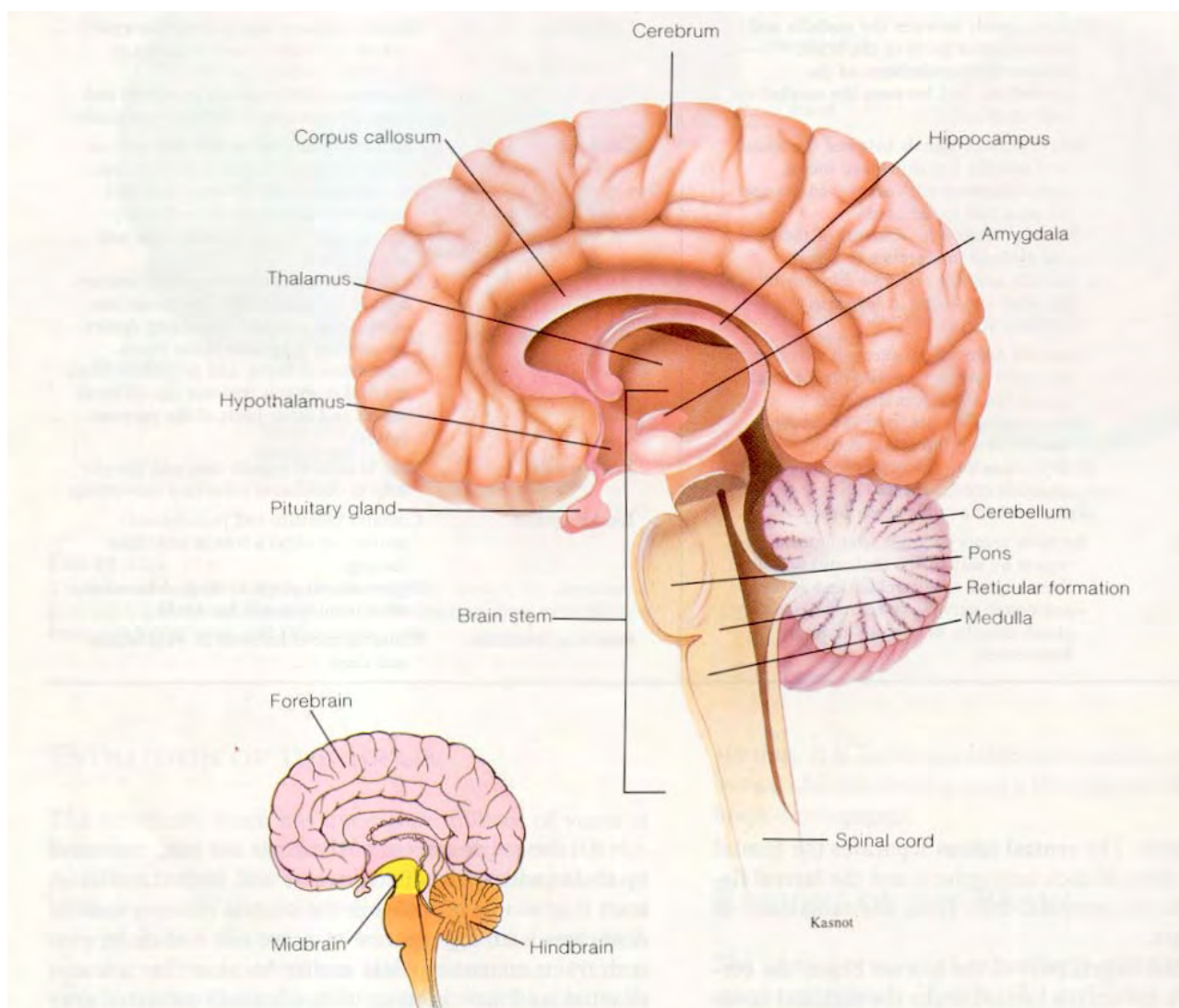


Figura 2.45. Cerebelul – configurație internă

DIENCEFALUL

Poate fi considerat o extensiune a creierului, a cărei componentă cea mai importantă este *talamusul* alcătuit din două mase nucleare mari, al cărui rol este acela de corelație a impulsurilor senzoriale, funcționând ca o stație pentru calea sensorială spre cortex. Caudal de talamus se găsesc două părți laterale care formează corpii geniculați laterali și mediali (*metotalamusul*). La extremitatea posterioară în porțiunile învecinate părților laterale se găsește *epitalamusul* alcătuit din mai multe formațiuni nervoase și de glanda *epifiză*. În regiunea subtalamică se află *hipotalamusul* alcătuit din structuri nervoase care dețin legături cu tracturile optice și cu sistemul limbic, reprezentând centrul de integrare al activității vegetative.

Talamusul reprezintă structura esențială pentru perceperea unor senzații. Prezintă mai multe fețe convexa - *medială*; *laterală*; *superioară*, la nivelul căreia se găsesc plexurile coroide cu rol în secreția lichidului cefalorahidian; *inferioară*; *anterioară*; *posterioară*.

Structura internă a talamusului. În structura acestuia predomină substanța cenușie dar suprafața este acoperită cu substanță albă, ca și fața laterală. Prin intermediul unei lame de substanță albă, substanța cenușie este fragmentată în aproximativ 60 de nuclei, așezați în următoarele grupe :

- grupul anterior- prin care trec fasciculele descendente de la cortex.
- grupul lateral care cuprinde:
 - ▶ ▶ nucleul ventral - primește aferențe de la cerebel și de la nuclei bazali ; la nivelul acestora se opresc fasciculele spinotalamice, fibrele gustative ale nervilor cranieni VII, IX, X și fibrele senzitive ale nervului V.
 - ▶ ▶ nuclei dorsali conectați la aferențe de la scoarța parietală și de la corpii geniculați.
- grupul medial – reprezentat de structuri de substanță reticulată legate de centrii vegetativi din hipotalamus și de substanța reticulată a trunchiului cerebral.

Conexiunile talamusului se realizează prin aferențe și eferențele sale cu toate structurile nevraxului. Astfel datorita legaturilor cu cu hipotalamusul, trunchiul cerebral și aproape toate părțile cortexului cerebral primește aferențe ale tuturor sensibilităților exteroceptive, proprioceptive, viscerală.

Din punct de vedere funcțional talamusul este cea mai importantă zonă de integrare a nevraxului pentru că aici vin toate informațiile de la receptori somatici, splahnici, de la aparatul vizual. La acest nivel toate aceste informații sunt puse în legătură unele cu celelalte, corelația fiind simplă dar cu posibilitatea de a se constientiza, mai ales pentru sensibilitățile banale cum este durerea, aceasta rămânând activă chiar și în absența legăturii talamusului cu cortexul. De asemenea prin legăturile nucleului medial cu hipotalamusul ajung la cortex informațiile viscerale și astfel activitatea viscerală ajunge să fie controlată de la nivel cortical ; controlul se exercita asupra reacțiilor emoționale și instinctive generate de aferențele viscerale.

Metotalamusul este o structură importantă prin corpii geniculați ce contin al treilea neuron pentru căile auditive și vizuale. Corpul geniculat medial conține al treilea neuron al căii auditive și este locul de la care pleacă fibre spre cortexul temporal, iar corpul geniculat lateral primește fibre din tractul optic, are legături cu coliculii cvadrigemeni superiori și trimite fibre la cortexul occipital.

Epitalamusul este alcătuit din nuclei, comisura albă și glanda pineală .

Hipotalamusul reprezintă sediul mecanismelor integrative cu rol în reglarea funcțiilor vitale ale organismului. Este alcătuit din patru grupe de nuclei:

- grupul anterior
- grupul medial-ventromedial și dorsomedial
- grupul lateral
- grupul posterior

Grupul anterior și posterior conțin centrii termoreglării -cel anterior centrul termolizei, iar cel posterior centrul termogenezei.

Conexiunile hipotalamusului:

1. Căile aferente - hipotalamusul primește aferențe de la talamusul anterior prin fibre talamohipotalamice, directe, fibre de la nivelul cortexului cerebral (lobul frontal) - fibre corticohipotalamice.

De asemenea are conexiuni cu centrii vegetativi din trunchiul cerebral, primind aferențe de la nucleul dorsal al vagului din bulb, fibre care se termină în nucleii grupului anterior.

Primește aferențe de la structurile sistemului limbic, de la nucleii bazali prin fibre extrapiramidale și de la tracturile optice prin fibre optice.

2. Căile eferente - au originea în hipotalamus și traseu spre nucleul dorsal al vagului, spre retină, spre lobul frontal, hipofiză și talamus.

Nucleii hipotalamici de integrare parasimpatică secreta neurohormoni (ADH /vasopresina și ocitocina) care se depozitează în hipofiza posterioară prin intermediul tractului hipotalamohipofizar.

Nucleii hipotalamici de integrare simpatică secreta hormoni numiți factori de eliberare/inhibare pentru secreția adenohipofizei. Acești hormoni ajung la adenohipofiza prin intermediul sistemului circulator port hipotalamohipofizar Popa-Fielding.

Tractul hipotalamo-hipofizar împreună cu sistemul port formează tija pituitară.

Hipotalamusul prin conexiunile sale reprezintă centrul homeostaziei, primind informații de la organele interne și talamus, venite pe calea sistemului nervos autonom. Situat între sistemul endocrin și sistemul nervos hipotalamusul primește și transmite informații către sistemul endocrin, controlându-l.

Ceea ce este sigur este faptul că hipotalamusul, prin centrii săi, asigură prin mecanisme de feedback negativ reglarea temperaturii corpului, reglarea presiunii osmotice, aportul alimentar și hidric (senzații de foame, sete), a funcțiilor respiratorii, cardiovasculare, sexuale.

Prin legăturile sale cu sistemul endocrin, hipotalamusul participă la reglarea activității endocrine, reglarea metabolismului intermediar și hidric.

Împreună cu sistemul limbic participă la integrarea funcțiilor vegetative, la generarea răspunsului fiziologic emoțional care însoțește manifestările vegetative, intervenind astfel în stările emotionale, de comportament și de stres.

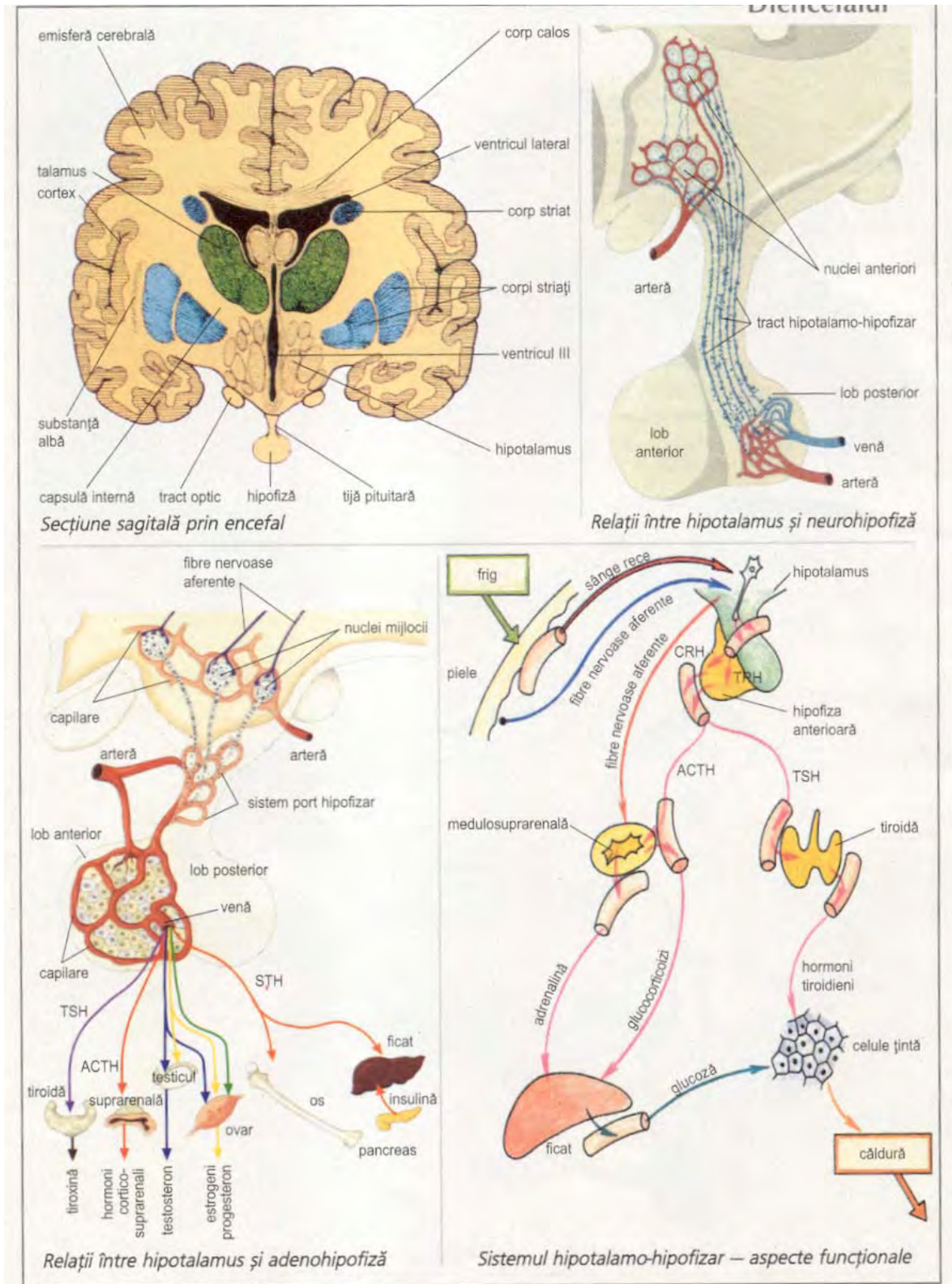


Figura 2.46. Legăturile hipotalamusului cu hipofiza

NUCLEII BAZALI

Situați în interiorul sau la baza emisferelor cerebrale, așa cum consideră unii autori, sunt două perechi de nuclei, cunoscuți și sub numele de corpi striati. Marea majoritate a neuroanomiștilor îi consideră alcătuiți din nucleul caudat putamen, amigdaloid, globus pallidus și consideră că sunt conectați cu nuclei subtalamici, cum sunt substanța neagră și nucleul roșu. Conexiunile corpurilor striati se realizează prin fibre aferente și eferente. Fibrele aferente ajung la nucleii bazali venind de la talamus, aceasta fiind probabil calea prin care ajung informațiile de la cortex. Fibrele eferente ies din nucleii bazali și ajung la talamus, hipotalamus și nucleul roșu.

Funcțional nucleii bazali se interpun pe căile olfactive, iar prin fibrele eferente stabilesc legături cu centrii motori din trunchiul cerebral și măduva spinării. Legătura cu căile olfactive are importanță, mai ales la animale în realizarea mișcării. Rolul său în controlul tonusului muscular, datorită legăturii cu nucleul roșu, a fost dovedit experimental, prin extirpare, ceea ce a dus la rigiditate hipertonică și tremor. Acestea pledează pentru rolul corpului striat în activitatea motorie.

EMISFERELE CEREBRALE

Emisferele cerebrale ca parte a encefalului reprezintă segmentul sistemului nervos central care menține starea de conștiență. Alături de talamus, care participă la integrarea sensibilității specifice, emisferele cerebrale sunt cele care inițiază mișcarea, fiind procesorul central. Fiecare emisferă cerebrală are patru lobi - frontal, parietal, occipital și temporal, situate în dreptul masivelor osoase corespunzătoare, fără însă a exista o întindere atât de precisă, împărțirea fiind mai mult convențională. Fiecare lob este o unitate funcțională, care primește semnale și trimite semnale spre diverse alte etaje ale sistemului nervos central.

Cele două emisfere cerebrale sunt legate între ele prin structuri de substanță albă-*corpul calos* și *comisura albă*. Fiecare emisferă are:

- o față laterală, care vine în raport cu calota craniană
- o față mediană situată sagital
- o față inferioară care este în raport cu baza craniului

Emisferele prezintă un pol anterior (frontal) și unul posterior (occipital), iar pe suprafața lor există numeroase scizuri, unele mai adânci altele mai puțin adânci, cu rol de a separa lobi și ariile corticale.

Suprafața neregulată a emisferelor cerebrale se datorează creșterii inegale a unor teritorii din scoarța cerebrală și disproporționalității dintre dezvoltarea funcțională și capacitatea cutiei craniene.

Fața laterală a emisferelor cerebrale.

Descriem în continuare cele mai importante șanțuri de pe suprafața emisferelor cerebrale:

- fisura cerebrală laterală (șanțul Sylvius)- desparte lobul frontal de cel temporal.
- șanțul central (Rolando) - formează limita posterioară a lobului frontal, fiind cuprinsă între fisura longitudinală și fisura cerebrală laterală
- șanțul parietooccipital - desparte lobul parietal de lobul occipital
- șanțul corpului calos se găsește pe fața mediană a emisferelor cerebrale, paralel cu corpul calos
- șanțul calcarin se află pe fața mediană între polul posterior al emisferei cerebrale și șanțul parietooccipital

Lobul temporal se află sub șanțul Sylvius și este împărțit în trei circumvoluții prin intermediul a două șanțuri - temporal superior și temporal inferior. Cele trei circumvoluții sunt: circumvoluția temporală superioară, inferioară și mijlocie; cea superioară găzduiește centrii auditivi.

Lobul parietal- este cuprins între șanțul central și șanțul parietooccipital. Prezintă pe suprafața sa două șanțuri care delimitează astfel lobul parietal superior și inferior, dar și circumvoluția postcentrală care găzduiește centrii superiori ai sensibilității somatice.

Lobul occipital – este situat între șanțul parietooccipital și incizura preoccipitală. El este brăzdat de mai multe șanțuri și este zona de proiecție a aferențelor vizuale.

Fața medială a emisferelor cerebrale.

Cel mai important și vizibil element de pe această față este corpul calos sau comisura mare, care are o extremitate anterioară, un trunchi și o extremitate posterioară.

Partea posterioară a feței mediale prezintă o zonă periferică și una centrală, destinate legăturii cu nucleul anterior al talamusului prin căi aferente și eferente.

Fața inferioară a emisferei cerebrale

Prezintă o porțiune anterioară ce corespunde regiunii orbitare și o porțiune posterioară care formează așa numitul lob temporo-occipital. Fața inferioară este brăzdată de numeroase șanțuri care delimitează circumvoluții cerebrale.

Structura emisferelor cerebrale este asemanatoare cu a celorlalte etaje ale nevraxului fiind alcătuite din substanță cenușie așezată la exterior și substanță albă așezată la interior.

Substanța cenușie formează **scoarța cerebrală**. Celulele nervoase ale scoarței cerebrale au o mare varietate în ceea ce privește mărimea, forma, modul de comportare a axonilor și dendritelor. Pe toată întinderea ei scoarța cerebrală este alcătuită din mai multe straturi de celule, trecerea de la un strat la altul nu este foarte clară; datorită fibrelor substanței albe, componentele celulare ale scoarței cerebrale se așează pe coloane paralele. La copilul de 6 luni scoarța cerebrală are numai trei straturi care ulterior se completează ca urmare a aferențelor, a multiplelor asociații, astfel că progresiv la adult întâlnim cele șase straturi celulare, care se deosebesc prin grosime, după numărul de celule și caracterul celulelor. Grosimea scoarței cerebrale este 4,5 cm, maximă la nivelul lobului parietal. Scoarța cerebrală are 47 de câmpuri corticale.

Stratul molecular *este format din fibre mielinice paralele cu suprafața, celule nerovase mici cu axoni scurți și număr variabil de dendrite.*

Stratul granular extern - *are celule granulare de tipul nucleilor de asociație.*

Stratul piramidal extern - *conține celule piramidale distanțate între ele, conectate prin dendrite la celulele stratului molecular, iar axonii intră în substanța albă.*

Stratul granular intern - este alcătuit din celule mici stelate care au eventuale conexiuni cu celulele stratului piramidal.

Stratul piramidal intern (*ganglionar*) - este format din celule piramidale gigante Betz.

Stratul multiform (*polimorf*) - este compus din celule fusiforme ai căror axoni ajung în substanța albă a emisferelor cerebrale, iar dendritele ajung spre suprafața scoarței, spre stratul molecular.

Cercetările efectuate de Lewis, Brodmann, Flechsig și Sherington au arătat că scoarța emisferelor cerebrale poate fi privită ca o hartă, pentru că are zone care se deosebesc din punct de vedere al structurii și al rolului funcțional.

În funcție de dispoziția straturilor apar trei tipuri de structuri corticale:

Paleocortexul, la care straturile se întrepătrund, reprezintă sectorul olfactiv al scoarței cerebrale și cuprinde formațiuni situate pe fața orbitală a lobului frontal, tracturi olfactive care au un traiect sinuos și formează bulbi olfactivi, alcătuiți din mai multe pături de celule și fibre nervoase. La nivelul bulbilor olfactivi se găsește al doilea neuron al căii olfactive - *celulele mitrale*. Axonii acestor celule alcătuiesc tracturile olfactive care ajung la nivelul arhicortexului, explicându-se astfel apariția, pe cale reflexă a unor manifestări generale vegetative în cazul stimulării zonelor olfactive.

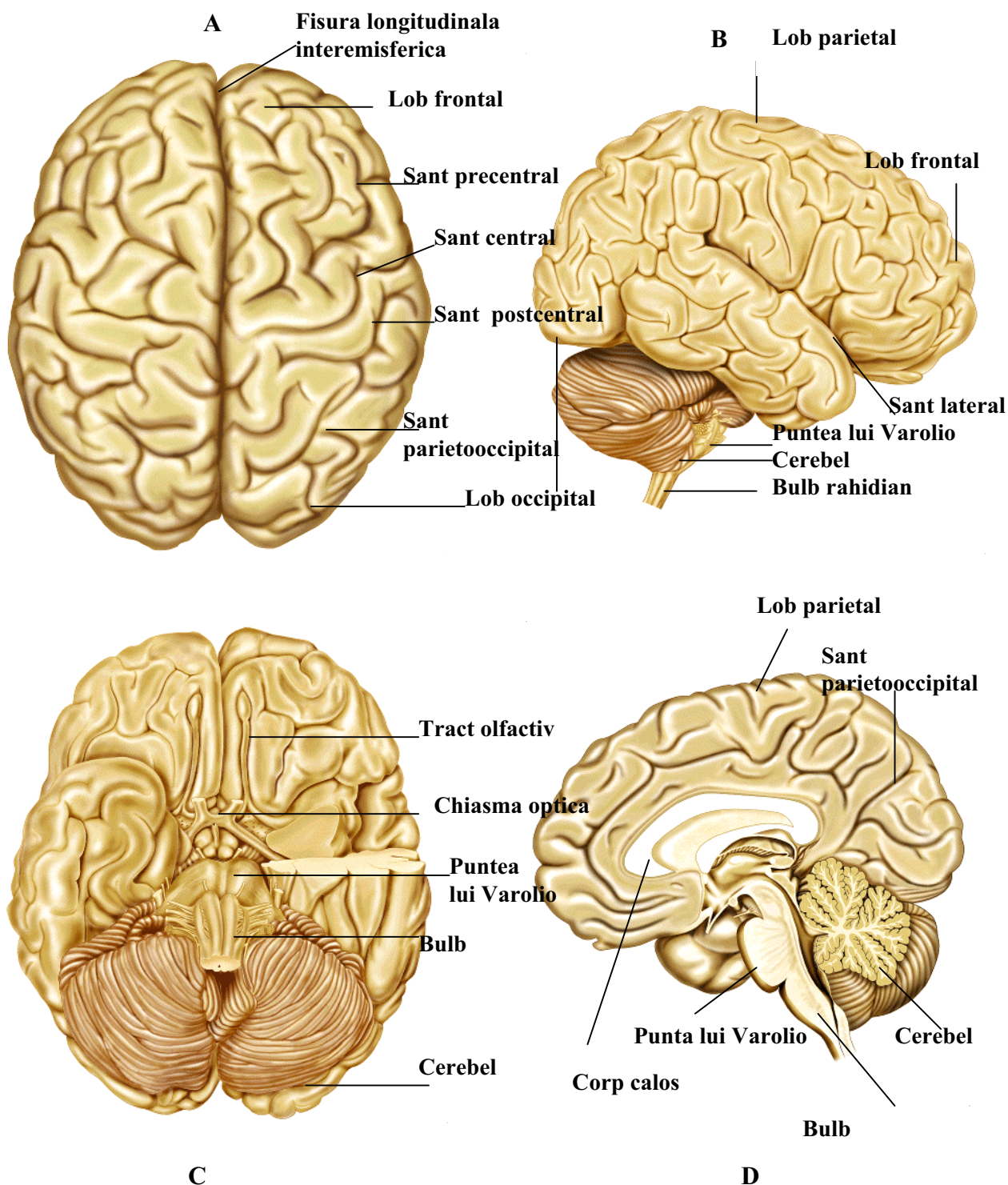


Figura 2.47 Emisfere cerebrale ; A. Fata superioara; B. Fata laterala; C. Fata bazala; D. Sectiune sagitala

Arhicortexul - sau *hipocampus*- este alcătuit din formațiuni inelare situate în jurul fiecărei emisfere. Hipocampusul este cea mai primitivă structură, având numai trei straturi. Aceste zone primesc aferențe de la paleocortex, neocortex și hipotalamus. Eferențele pornite de la acest nivel ajung la hipotalamus.

Aceste doua formatiuni formeaza **sistemul limbic**, cea mai veche formatiune filogenetica a emisferelor cerebrale. Sistemul limbic include cortexul orbitofrontal, hipocampul, girusul parahipocampic, girusul cingulae, girusul dintat, corpul amigdaloid, aria septala, hipotalamusul, unii nuclei din talamus. El are influenta asupra celor patru nivele de ierarhizare ale comportamentului:

nivelul 1- starea de alerta asupra mediului extern si intern

nivelul 2- instinctele inascute (foamea, setea, termoreglarea, invatarea, memoria)

nivelul 3- concepte abstracte verbale sau ale entitatilor cantitative

nivelul 4- expresii ale vietii sociale, personalitate, stil de viata, opinii

Legat de activitatea motorie sistemul limbic intervine in programarea si strategia miscarii, coordonarea miscarii ca intensitate, timp, secventialitate.

Neocortexul - reprezintă o asociere de zone motorii cu zone de recepție pentru integrarea sensibilității.

I. Zonele motorii - neocortexul motor - cuprind circumvoluția precentrală din lobul parietal, formată din celule piramidale Betz. Experimental s-a demonstrat că această zonă controlează mișcările voluntare ale hemicorpului opus. Tot experimental s-a observat că aceste zone au o porțiune anterioară responsabilă de controlul seriilor ordonate de mișcări ce intră în alcătuirea unor acte, care la copilul mic se desfășoară anevoios, dar care prin întipărirea lor la nivelul celulelor corticale din această zonă, devin acte motorii controlabile. În porțiunea posterioară a zonei precentrale este destinată mișcărilor voluntare individuale. Aceste zone se numesc zone motorii sau, mai corect, zone psiho-motorii.

De la acest nivel pornesc din celulele Betz căile piramidale - corticobulbare și corticospinale.

Proiecția la acest nivel a zonei de la care pornesc aceste căi, o reprezintă suprafața care corespunde suprafeței corpului și în care fiecare segment al corpului are o reprezentare în ordine inversă, capul spre șanțul Sylvius, membrele superioare, trunchiul, membrele inferioare. Reprezentarea se numește *homunculus motor*. Explicația acestei așezări este dată de considerente de ordin embriologic.

Suprafetele corespunzatoare regiunilor motorii nu sunt corespunzătoare mărimii segmentului, importantă fiind valoarea funcțională a regiunii respective, astfel că reprezentarea cea mai largă o au segmentele care prezintă posibilități mari de mișcare, mai ales mișcări de finețe. Respectând aceste criterii mână, față, limba au reprezentarea cea mai mare.

Regiunile motilității involuntare corespund ariilor extrapiramidale, cu centrul situat în cortexul parietal, occipital și temporal. Fibrele care pleacă din aceste zone se alătură celor care își au originea în trunchiul cerebral. Fibrele extrapiramidale care pleacă de la nivel cortical însoțesc fibrele piramidale, se opresc în substanța reticulată din punte sau din bulb, prin intermediul cărora se modifică activitatea măduvei și astfel descărcările de la măduva spinării spre periferie sunt stimulate sau inhibitate.

II. Zonele de recepție - neocortexul receptor - sunt zonele sensibilității, care se găsesc în girul postcentral din lobul parietal. Lobul parietal este o zonă de corelații a informațiilor senzoriale legate de sensibilitatea somatică, auditivă și vizuală. Prin activitatea sa se obține și se reține recunoașterea precisă a obiectelor odată cu stabilirea însemnătății lor. Este ceea ce se numește, în neurologie, stereognozie, element care face parte din obiectivele recuperării prin mijloace kinetice. Zona postcentrală din lobul parietal are o porțiune anterioară care primește aferențe de la talamus primind astfel toate fibrele sensibilității somatice-exteroceptivă și proprioceptivă. Partea posterioară acestei zone este cea care raportează aferențele primite la vechea experiență și în acest fel este posibilă evaluarea și discriminarea aferențelor.

Proiecția zonelor sensibilității somatice se face sub forma *homunculusului senzitiv* reprezentarea respectând aceleași criterii pe care le respectă și reprezentarea motorie. Aria somatosenzitivă a corpului este divizată într-o arie a sensibilității generale corpului, pe fața internă a emisferelor cerebrale și o arie a sensibilității segmentare.

Câmpurile corticale ale limbajului. Limbajul presupune intrarea în acțiune a unor mecanisme de emisie (mişcări manifestate sub forma sunetelor) și mecanisme de recepție (vederea-interpretarea formelor imaginilor scrise, la care se adaugă auzul - interpretarea vocii și zgomotelor). Zonele de expresie verbală sunt:

- girul al doilea frontal-pentru scris. Lezarea sa determină agrafia.
- girul al treilea frontal-pentru vorbire. Lezarea sa determină anartrie.
- primul gir temporal - pentru recepția vorbirii (vocii) - lezarea determină surditatea verbală; același gir este destinat înțelegerii vorbirii, lezarea sa determină cecitatea verbală.

Substanța albă a emisferelor cerebrale- Pe secțiune, zona centrală a substanței albe apare ca o zonă ovală în jurul căreia se află o margine sinuoasă reprezentată de substanța cenușie. Substanța albă este alcătuită din fibre cu mielină de diferite mărimi, care se pot împărți, după direcție și după legăturile lor în trei sisteme:

1. fibre comisurale, care fac legătura dintre cele două emisfere
2. fibre de asociație, ce unesc diverse zone corticale ale aceleiași emisfere
3. fibre de proiecție care fac legătura cortexului cerebral cu trunchiul cerebral și cu măduva spinării.

INTRODUCERE ÎN STUDIUL SISTEMULUI NERVOS VEGETATIV

Sistemul nervos ca tot unitar are două componente: ergotropă și idiotropă a căror separație este arbitrară pentru că ambele permit prin acțiunea simultană, armonizarea organismului cu mediul extern.

Sistemul nervos vegetativ, are la rândul său două componente: sistemul nervos vegetativ simpatic – dinamizant și sistemul nervos vegetativ parasimpatic sau trofotrop, anabolizant.

Din punct de vedere funcțional cele două sisteme neurovegetative antagoniste corelează activitatea vasculară prin aparatele intramurale dezvoltate în organele pereților cavitare sau în parenchimul organelor.

Acțiunea celor două componente se exercită în permanență și se creează astfel o stare de echilibru.

În schema de organizare a SNV se deosebesc două aparate

1. Aparatul intramural, care asigură automatismul organelor, dispersate în toate organele, reprezentat de celule ganglionare izolate sau grupate cu o bogată rețea nervoasă.
2. Sistemul vegetativ sau grupul modulator al sistemului intraneural cu două subgrupe: ortosimpaticul și parasimpaticul, cu întindere diferită de-a lungul nevraxului.

Sistemul vegetativ simpatic

Are o parte centrală situată în nucleul intermediolateral al măduvei spinării de la nivelul C8-T1 - L3.

În alcătuirea sistemului nervos vegetativ simpatic intră trunchiuri simpatiche, ganglioni simpatici, ramuri dintre ganglioni, plexuri și ganglioni auxiliari.

Există trei grupe de ganglioni grupați astfel:

- ganglioni latero-vertebrali - formează lanțuri simpatiche;
- ganglioni prevertebrali - în diferite plexuri;
- ganglioni intramurali - în pereții organelor.

Trunchiul simpatic este format din 22-25 ganglioni uniți între ei prin ramurile interganglionare. Începe cu ganglionul cervical și se termină cu ganglionul coccigian.

Are o parte cervicală, una toracică, una abdominală și una pelvină. În partea toracică și abdominală trunchiul simpatic are legătură cu nervii spinali prin ramurile comunicante. Astfel prin rădăcinile anterioare ale nervului spinal ies ramurile comunicante albe al primului neuron al căii eferente simpatiche, ramuri care se termină în ganglionii trunchiului simpatic unde se face sinapsa cu al II-lea neuron simpatic. Există și fibre care strabat lanțul ganglionar fără sinapsa și se grupează în

nervii splanhnici, facand sinapsa in ganglionii previscerali. Axonii neuronilor postganglionari formeaza ramuri postganglionare asociate nervului spinal. Fibrele postganglionare se distribuie efectorilor viscerali, iar prin ramuri comunicante cenusii ajung la glandele sudoripare, în mușchii erectori ai firului de păr. Pentru porțiunea capului, gâtului și bazinului, fibrele simpatice au originea în lanțul ganglionar simpatice superior, inferior și ajung sub forma plexurilor simpatice pe traiectul vaselor de sânge la regiunea pe care o inervează.

a. Simpaticul cervical este situat înaintea apofizelor transversale ale vertebrelor cervicale și are 3 ganglioni de la care pleacă ramurile comunicante cenusii la nervii cervicali.

a) Ganglioni cervicali superiori C 2 - C 3 de la care pleacă nervul jugular, nervul carotic extern, nervul carotic intern, nervul laringofaringian, nervul cardiac cervical superior.

b) Ganglioni inferiori C 7 de la care pleacă nervul cervical cardiac inferior care împreună cu cel superior se ramifică și formează o rețea în care pătrund ramuri cardiace ale nervilor vagi.

c) Ganglioni cervicali mediani C 6 de la care pornește un nerv cervical cardiac mediu.

b. Simpaticul toracal are 10-12 ganglioni toracici situați înaintea capetelor coastelor, lanțul ganglionar după ce străbate diafragma se continuă cu partea abdominală.

R a m u r i

1. ramuri comunicante la nervii brațului;

2. ramuri esofagiene;

3. plexul aortic toracic - în jurul aortei;

4. nervii splanhnici: mare, mic - care ajung și se distribuie la nivelul viscerelor abdominale.

De la nivelul neuronilor viscerali pleacă ramuri spre ganglionii spinali astfel încât la apariția unor dereglări la nivelul viscerelor, excitația ajunge la ganglionii spinali și de aici prin căile spinotalamice și talamocorticale, ajung la cortex astfel bolnavul ia cunoștință de existența fenomenului dureros.

c. Simpaticul abdominal - este situată pe fețele laterale ale corpurilor vertebrelor lombare și are 4-5 ganglioni lombari.

Ramuri.

1. ramuri comunicante

2. plexul aortic abdominal

d. Simpaticul pelvin are patru ganglioni sacrați cu ramuri interganglionare, pe fața anterioară a sacrului.

Ramuri:

1. comunicante pentru nervii sacrați;

2. plexul rectal ;

3. plexul vezical .

Sistemul nervos simpatice - formează plexuri:

- cardiac - la baza inimii

- coronar stâng

- celiac, hipogastric

Sistemul vegetativ parasimpatic.

Centrii parasimpatici se găsesc în trunchiul cerebral și măduva sacrală și conțin corpul primului neuron eferent, preganglionar.

Fibrele parasimpaticului sunt axonii neuronilor din trunchi și măduvă, intră în alcătuirea nervilor cranieni III, VII, X sau nervilor sacrali S 2 - S 3 și ajung la viscere unde fac sinapsă cu al II-lea neuron situat în apropierea sau în peretele acestora.

Se poate spune că parasimpaticul are două părți:

- parasimpaticul cefalic - care din punct de vedere funcțional asigură secreția salivară, gastrică, biliară și peristaltismul tubului digestiv.

- parasimpaticul sacral - coordonează activitatea viscerelor pelvine.

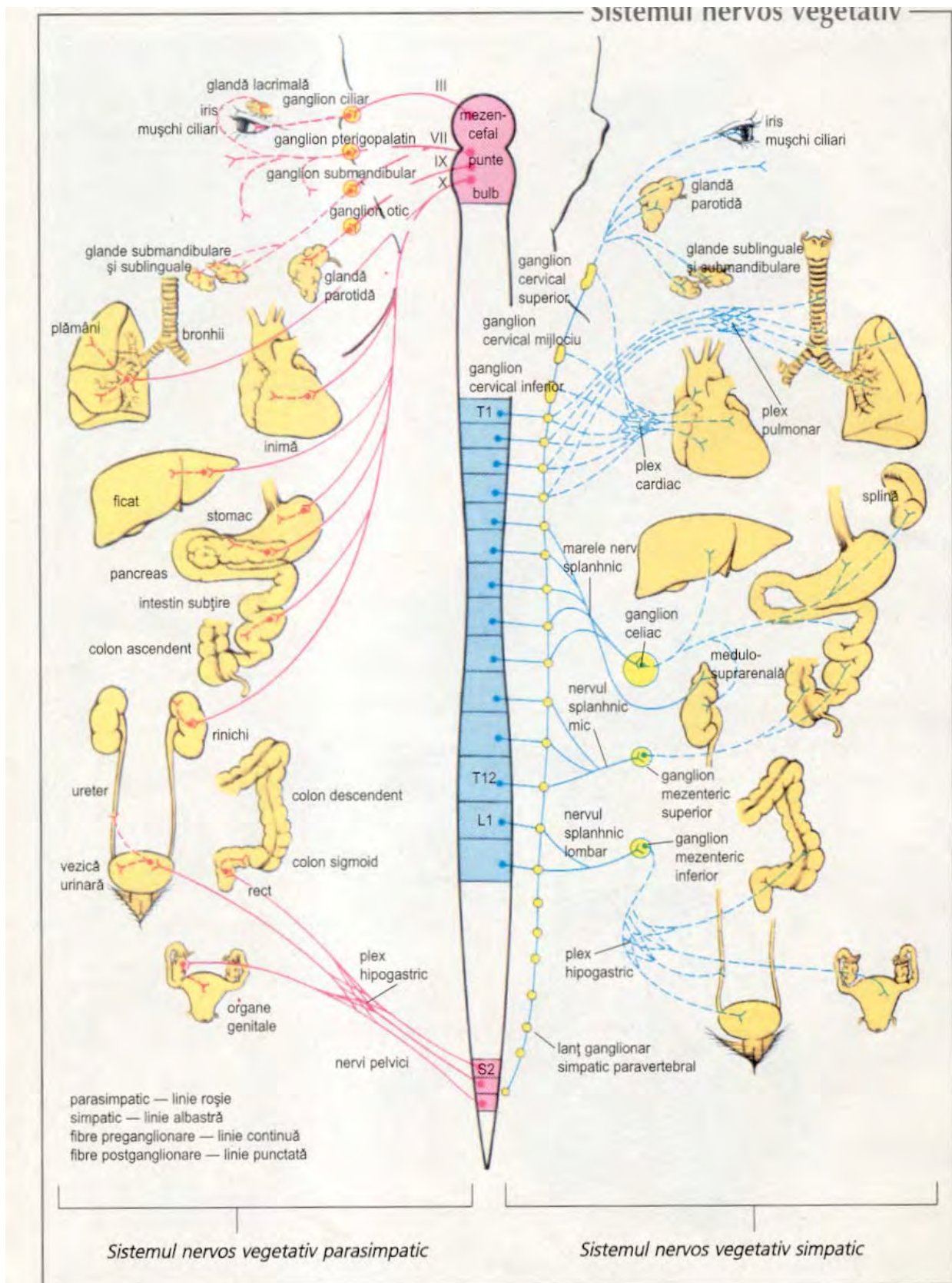


Figura 2.48. Eferenta vegetativa

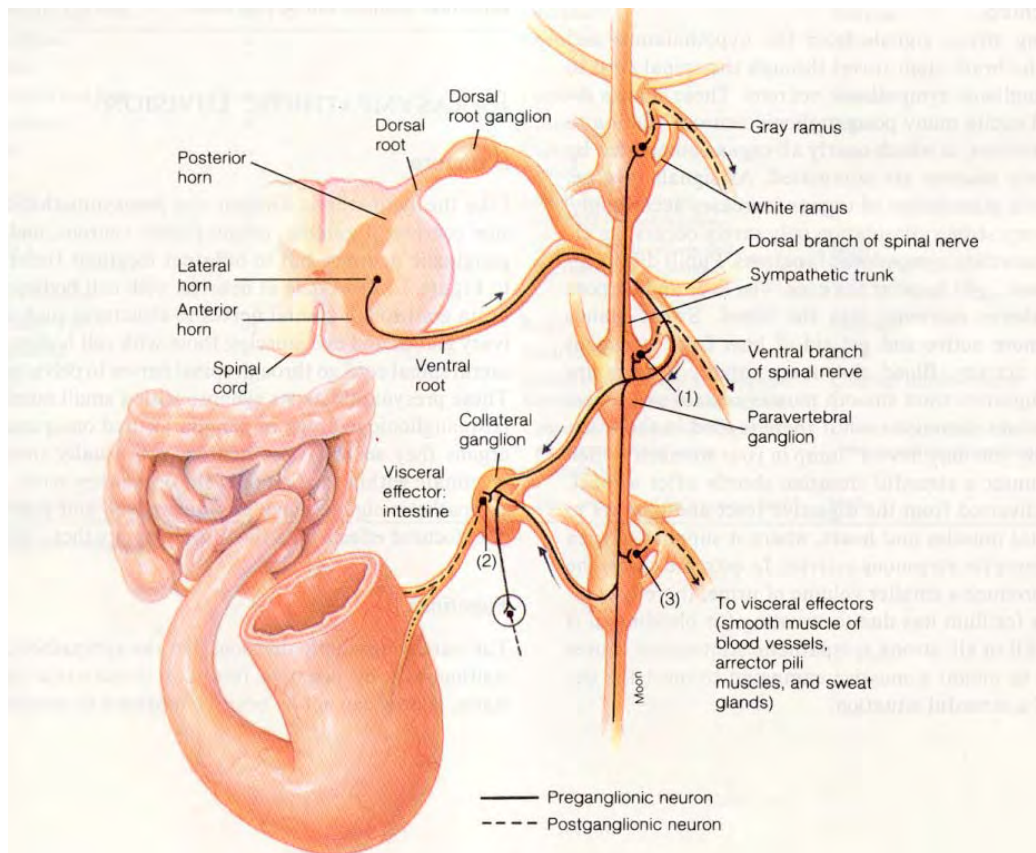


Figura 2.49. Inervatia vegetativa a viscerelor

CAPITOLUL III

INTRODUCERE ÎN STUDIUL ANATOMIEI TOPOGRAFICE

- Capul, gâtul și trunchiul :

- Factori topografici*
- Factori osoși*
- Factori articulari*
- Factori musculari*
- Factori motori*
- Factori vasculari*
- Factori nervoși*
- Fascii și aponevroze*

-Membrul superior: factori topografici, osoși, articulari, musculari, motori, vasculari, nervoși

- Umărul*
- Brațul*
- Cotul*
- Antebrațul*
- Gâtul mâinii*
- Mâna*
- Anexe mușchilor membrului superior*

Membrul inferior : factori topografici, osoși, articulari, musculari, motori, vasculari, nervoși

- Bazinul și regiunea gluteală*
- Coapsa*
- Genunchiul*
- Gamba*
- Gâtul piciorului*
- Piciorul*
- Factori vasculari și nervoși*
- Statica piciorului*
- Fascii și aponevroze*

CAPUL, GATUL SI TRUNCHIUL

Capul reprezinta segmentul cel mai inalt al corpului uman. El se sprijina prin intermediul gatului pe trunchi. Are o importanta deosebita datorita formatiunilor si organelor pe care le contine. Acestea sunt dispuse in 4 etaje : cel inferior este etajul digestiv-gustativ; urmeaza cel respirator-olfactiv (ambele strans legate si de vorbire); etajul organelor de simt (stato-acustic si vizual); etajul superior, neural, care contine encefalul.

Limita inferioara, care il desparte de gat, este reprezentata de linia ce urmeaza marginea inferioara a corpului mandibulei si continua cu orizontala conventionala dusă până la marginea anterioara a muschiului sternocleidomastoidian, urca apoi de-a lungul acestei margini, trece prin baza procesului mastoidian si urmeaza linia nuchala superioara până la protuberanta occipitala externa.

Forma capului uman este mult diferita de cea a celorlalte mamifere datorita procesului de umanizare. Esenta acestui proces a constat in dezvoltarea ampla si rotunjirea neurocraniului, precum si asezarea sa deasupra viscerocraniului. Umanizarea a fost conditionata de dezvoltarea puterica a encefalului, involutia aparatului dentomaxilar, concentrarea principalelor organelor de simt la limita dintre etajul neural si cel visceral, factori mecanici : gravitatie, actiunea muschilor cefei si a celor masticatori, actiunea durei mater : factori biologici de adaptare la mediu : ortostatismul, locomotia mai lenta.

Raportul dintre inaltimea capului fata de cea a corpului se modifica in cursul dezvoltarii ontogenetice : in luna a 3-a a vietii intrauterine raportul este de $\frac{1}{2}$, in luna a 5-a de viata este de $\frac{1}{3}$, la nou-nascut este de $\frac{1}{4}$, iar la adult ajunge la $\frac{1}{8}$.

Scheletul capului (craniul) este alcatuit din neurocraniu – ce adaposteste encefalul – si viscerocraniul – ce adaposteste organele de simt si segmentele initiale ale aparatului digestiv si pulmonar.

Neurocraniul are forma unui ovoid cu axul mare antero-posterior si cu extremitatea mai voluminoasa orientata posterior. La randul sau este format din 2 regiuni : calvaria sau bolta craniana (frontal, 2 parietale, 2 temporale, occipital) si baza craniului (zigomatic, sfenoid, etmoid, 2 lacrimale, 2 nazale, 2 cornete inferioare si vomerul). Ambele regiuni prezinta o fata exocraniana si una endocraniana, contribuind la delimitarea cavitatii craniene.

Viscerocraniul are forma unei prisme cu 5 fete, prin cea superioara fixandu-se pe exobaza craniului. Oasele componente sunt grupate astfel incat formeaza maxilarul inferior, alcatuit de singurul os mobil al scheletului capului, mandibula, si maxilarul superior alcatuit din alte 3 oase perechi (maxila, palatinul, zigomaticul).

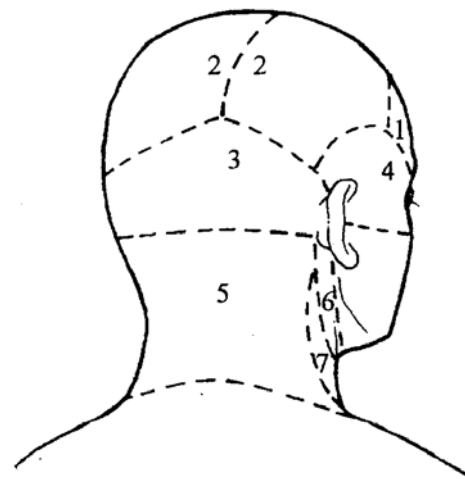
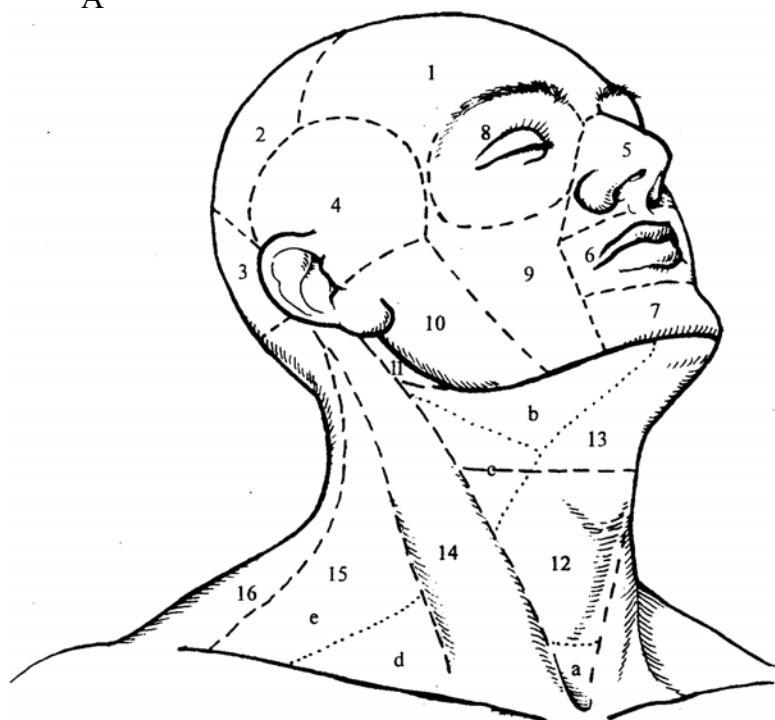
Articulatiile oaselor capului sunt de tip suturi cu o singura exceptie, articulatia temporo-mandibulara (sinoviala, condiliana).

Din punct de vedere topografic capul se subdivide in etajul neural si etajul facial. Delimitarea se realizeaza prin linia care porneste de la glabella, urmeaza marginea supraorbitara a frontalului, arcul zigomatic, trece pe sub porul acustic extern si ajunge la marginea anterioara a muschiului sternocleidomastoidian.

Etajul neural al capului este situat in partea superioara si posterioara a capului, fiind constituit din cutia osoasa a neurocraniului acoperita de o serie de planuri moi. Adaposteste encefalul invelit de meninge.

Etajul facial al capului (portiunea viscerală sau facială) este situata in partea anterioara si inferioara a acestuia. Fata cuprinde atat regiuni superficiale (somatice) cat si regiuni profunde (somatice si viscereale).

A



B

Fig. 3.1. Regiunile topografice ale capului si gatului. A. Vedere antero-laterală. B. Vedere posterioară.
A. 1-reg. frontala; 2- reg. parietala; 3- reg. occipitala; 1,2,3 reg. fronto-parieto-occipitala ; 4- reg. temporală; 5- reg. nazala; 6- reg. labiala; 7- reg. mentoniera; 8-reg. palpebrala; 9- reg. geniana; 10- reg. maseterina; 11- reg. parotidiana; 12- reg. infrahioidiana ; 13 reg. suprahioidiana ; 14- reg. sternocleidomastoidiană ; 15- reg. laterala a gatului; 16- reg. cefei; a. fosa suprasternala; b. triunghiul submandibular ; c. triunghiul carotidian ; d. triunghiul omoclavicular ; e. triunghiul omotracheian
B. 1- reg. Frontala; 2- reg. Parietale ; 3- reg. occipitala; 1,2,3 - reg. reg. fronto-parieto-occipitala; 4- reg. temporală; 5-reg. cefei; 6- reg. sternocleidomastoidiană; 7- reg. laterala a gatului



Muschii capului se impart in muschi masticatori si muschi ai mimicii (pielosi).

Muschii masticatori se aseamana cu restul muschilor scheletici, avand 2 insertii osoase dintre care una pe mandibula. Ei sunt muschi motori ai mandibulei, realizand miscari de ridicare si coborare, proiectie anterioara (protractie) si posterioara (retractie), miscari de lateralitate. In masticatie participa pe langa cei 4 muschi masticatori propriu-zisi (temporalul, maseterul si cei 2 pterigoidieni medial si lateral) care au aproape exclusiv numai acest rol mobilizator al mandibulei si alti muschi cu rol ajutator in masticatie: muschii pielosi orofaciali, muschii limbii, muschii suprahioidieni si muschii craniomotori (muschii cefei). Onto si filogenetic cei 4 masticatori deriva din arcul mandibular si sunt deci inervati din nervul mandibular.

Muschii mimicii sunt dispusi in jurul orificiilor fetei, au volum si forta redusa, sunt lipsiti de fascie si se misca odata cu pielea, una din insertii fiind obligatoriu cutanata. Se impart in :

- A. Muschi ai boltii craniene (m. occipitofrontal, m. temporoparietal)
- B. Muschii pleoapelor (m. orbicular al ochiului, m. corugator al sprancenei, m. depresor al sprancenei, m. depresor al sprancenei, m. procerus.
- C. Muschii nasului (m. nazal, m. depresor al septului)
- D. Muschii regiunii gurii (m. orbicular al gurii, m. buccinator, m. ridicator al buzei superioare, m. ridicator al buzei superioare si al aripiei nasului, m. zigomatic mic, m. ridicator al unghiului gurii, m. zigomatic mare, m. rizorius, m. coborator al unghiului gurii – triunghiularul buzelor, m. coborator al buzei inferioare, m. mental).

Gatul si trunchiul - Factori topografici

Gâtul (cervix-collum) reprezintă segmentul care face legătura dintre cap și trunchi. **Limita superioară** este reprezentată de limita inferioară a capului, descrisă anterior.

Limita inferioară se trasează de la nivelul incizurii jugulare a sternului, fața superioară a articulației sternoclaviculare și a claviculei până la articulația acromioclaviculară. Posterior limita este reprezentată de linia convențională transversală care unește cele două articulații acromioclaviculare, trecând prin procesul spinos al celei de-a 7-a vertebre cervicale.

Topografic gâtul se împarte în două mari porțiuni: una posterioară care se studiază odată cu regiunea rahidiană și alta anterioară subîmpărțită într-o serie de regiuni topografice, unele somatice și altele viscerale.

Regiunile somatice ale gâtului sunt în număr de 4. Se descrie o *regiune mediană* (regiunea anterioară a gâtului), încadrată de o parte și de alta de cele 2 *regiuni sternocleidomastoidiene*; lateral de acestea sunt situate *regiunile laterale* ale gâtului; profund se găsește *regiunea prevertebrală*. La rândul ei regiunea anterioară a gâtului este subîmpărțită într-o *regiune infrahioidiană* și una *suprahioidiană*.

Trunchiul (truncus) reprezintă segmentul corpului situat sub gât și pe care se prind rădăcinile membrilor. Este format din trei segmente: *toracele, abdomenul și pelvisul*. Fiecare din acestea include între pereți câte o cavitate cu un conținut visceral deosebit de important.

Limitele trunchiului sunt următoarele: **la suprafață, limita superioară** care-l separă de gât, pornește de la incizura jugulară a sternului, urmează fața superioară a articulației sternoclaviculare, a claviculei și a articulației acromioclaviculare, și apoi linia convențională transversală dusă până la procesul spinos al vertebrei C₇. **În profunzime** - planul oblic orientat în jos și înainte care trece prin discul intervertebral C₇-T₁, fața superioară a coastei întâia și marginea superioară a manubriului sternal. **În jos**, trunchiul este limitat față de membrele inferioare prin linia care pornește într-o parte și în cealaltă de la simfiza pubiană, trece prin marginea superioară a pubelui, ligamentul inghinal (plica inghinală), se continuă cu creasta iliacă și ajunge la linia ce unește spina iliacă posterosuperioară cu vârful coccigului.

În cadrul trunchiului vor fi studiate regiunea rahidiană, toracele, abdomenul; din motive didactice studiul pelvisului va fi realizat în cadrul membrului inferior.

Regiunea rahidiană se întinde în partea posterioară a gâtului și a trunchiului cuprinzând coloana vertebrală împreună cu conținutul canalului vertebral precum și totalitatea părților moi situate dorsal de ea.

Importanța regiunii rahidiene constă în primul rând în prezența măduvei spinării care imprimă afecțiunilor coloanei și în special traumatismelor regiunii un caracter de o deosebită gravitate. În substanța cenușie a măduvei spinării se găsește originea reală a fibrelor motorii și terminația reală a fibrelor senzitive ale nervilor spinali. Dacă descompunem teoretic măduva în segmentele corespunzătoare fiecărei perechi de nervi spinali, putem spune că ea este formată din succesiunea a 31 de segmente, numite **mielomere**. Raportul dintre mielomere și perechea de nervi spinali care le corespund pe de o parte și vertebre pe de alta reprezintă *topografia vertebro-medulară* (vertebro-radiculară). Pentru stabilirea numărului de ordine a mielomerului sau a rădăcinilor unei anumite perechi de nervi spinali trebuie determinate prin palpate procesele spinoase ale vertebrelor. În continuare se va utiliza formula lui **Chippault** și anume la numărul (N) al procesului spinos se adaugă un coeficient numeric, variabil în funcție de regiunea considerată a coloanei. Astfel:

- în regiunea cervicală formula este $N+1$
- în regiunea toracică superioară (T₁-T₅), unui proces spinos îi corespunde mielomerul $N+2$
- la nivelul proceselor spinoase ale vertebrelor T₆-T₁₀, formula este $N+3$
- procesului spinos T₁₁ și spațiului interspinos subajacent îi corespund mielomerele lombare 3-5
- între procesul spinos al vertebrei T₁₂ și cel al vertebrei L₂, corespondența este cu mielomerele sacrate și cu cel coccigian.



Metamerul reprezintă un segment (imaginar) al corpului în care se găsește un centru nervos (în măduva spinării) de unde pornesc de fiecare parte o rădăcină ventrală (motorie) și una dorsală (senzitivă) pe traseul căreia se găsește ganglionul spinal. Aceste elemente nervoase leagă între ele, de fiecare parte a măduvei o porțiune de tegument (*dermatom*), părți ale mușchiului (*miotom*), elemente osteoarticulare (*sclerotom*), elemente vasculare (*angiotom*) și elemente viscerale (*viscerotom*). Astfel se explică fenomenele senzitive cutanate (durere, arsuri) care acompaniază diferite afecțiuni viscerale, dar și influența pozitivă a anesteziei cutanate segmentare, masajului reflex sau acupuncturii în diminuarea durerii sau chiar tratarea leziunilor viscerale.

Toracele constituie porțiunea superioară a trunchiului. Are forma unui trunchi de con ușor turtit anteroposterior. El conține cavitatea toracică în care sunt situate cea mai mare parte a organelor aparatului respirator (plămâni, trahee, bronhii), o parte a tubului digestiv (esofagul), organul central al aparatului circulator și vasele mari din imediata sa apropiere, noduri limfatice, marile colectoare limfatice și nervi importanți. Organele sunt protejate relativ de cutia toracică fiind posibile leziuni ale organelor interne în cazul unor traumatisme puternice. Limitele toracelui sunt următoarele: în **partea superioară, limita de suprafață** pornește de la incizura jugulară a sternului, trece de o parte și de cealaltă de-a lungul claviculelor până la articulațiile acromioclaviculare; se continuă apoi prin linia orizontală ce trece prin procesul spinos C7. În **profundime** limita superioară este reprezentată de planul oblic în jos și înainte care trece prin discul intervertebral C7-T1, de-a lungul feței superioare a primei coaste, până la marginea superioară a manubriului sternal.

Limita inferioară trece la suprafață prin baza procesului xifoid, arcul costal până la coasta a X-a, vârful coastelor XI și XII, marginea inferioară a acesteia din urmă și discul intervertebral T12-L1. Această limită nu corespunde însă peretelui inferior al cavității toracice care este format de diafragmă. Forma boltită, cu convexitatea superioară a acesteia, determină o pătrundere a organelor din cavitatea abdominală spre torace. Diafragma este situată într-un plan oblic în jos și înapoi ce pleacă de la baza procesului xifoid pentru a ajunge la discul intervertebral T12-L1, astfel încât toracele este mai înalt în partea sa posterioară.

În anatomia topografică se folosesc la torace următoarele linii convenționale de orientare:

- linia **mediosternală** - este linia mediană anterioară
- linia **parasternală** - descinde de-a lungul marginii sternului
- linia **medioclaviculară** - este linia verticală ce trece prin mijlocul claviculei
- linia **axilară anterioară** - este verticala ce coboară prin marginea anterioară a șanțului axilar; când brațul este în abducție sau ridicat vertical, corespunde marginii anterioare a mușchiului pectoral mare
- linia **medioaxilară** - verticala coborâtă din vârful axilei
- linia **axilară posterioară** - verticala ce descinde prin marginea posterioară a șanțului axilar; corespunde marginii laterale a mușchiului latissim
- linia **scapulară** - verticala coborâtă prin unghiul inferior al scapulei

linia paravertebrală - verticala ce coboară prin vârful proceselor transverse.

Toracele este împărțit în regiuni parietale și viscerale. Regiunile parietale sunt: regiunea sternală, costală, diafragmatică și rahidiană toracică. Datorită importanței sale anatomo-clinice, se mai individualizează și regiunea mamară, suprapusă celei costale. Regiunile viscerale se vor studia în a doua parte a lucrării.

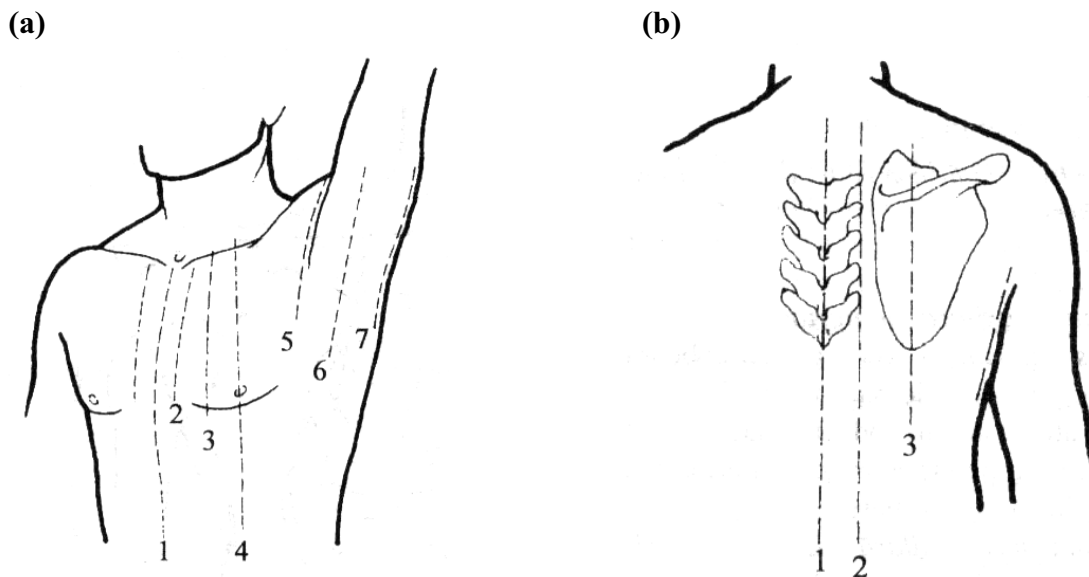


Figura 3. 2. (a) Liniile convenționale antero-laterale de orientare la torace; (b) Liniile convenționale posterioare de orientare la torace.

- (a) 1- linia mediosternală; 2- linia parasternală; 3- linia medioclaviculară; 4- linia mamelonară; 5- linia axilară anterioară; 6- linia axilară mijlocia; 7- linia axilară posterioară
(b) 1- linia mediană posterioară; 2- linia paravertebrală; 3- linia scapulară

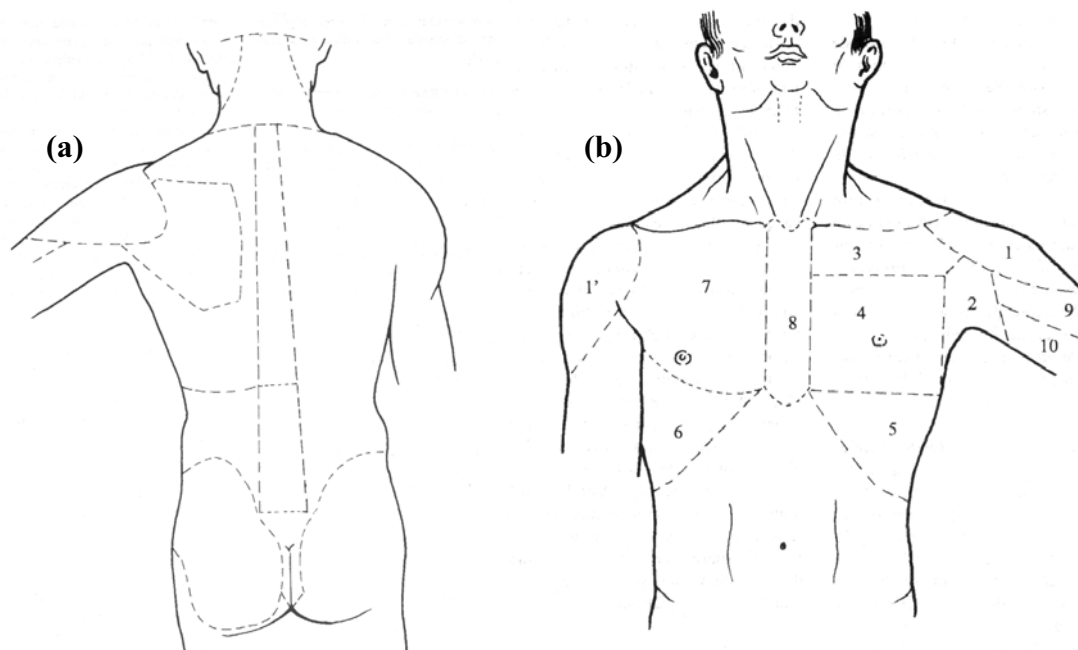


Figura 3.3. Regiunile topografice parietale ale toracelui și umărului; (a) vedere anterioară; (b) vedere posterioară.

- (a) 1-1' reg. deltoidiene; 2-reg. axilară; 3- reg. subclaviculară; 4- reg. mamară; 5- reg. costală; 6- cadranul ant.inf. al reg. costale; 8- reg. sternală; 9- reg. brahială anterioară; 10- reg. brahială posterioară
(b) 1- reg. cefei; 2- reg. rahidiană toracică; 3- reg. rahidiană lombară; 4- reg. sacrococcigiană; 5- reg. gluteală; 6- reg. costoiliacă; 7- reg. costală; 8- reg. scapulară; 9- reg. brahială posterioară; 10- reg. brahială anterioară

Abdomenul este partea trunchiului interpusă între torace și pelvis, fiind situat înaintea porțiunii lombare a regiunii rahidiene. El conține cavitatea abdominală în care sunt situate cea mai mare parte a aparatului digestiv, o parte a aparatului urinar, vase sanguine importante, vase și noduri limfatice, nervi.

Limitele la suprafață ale abdomenului sunt reprezentate de două linii circulare neregulate, una superioară și alta inferioară, care îl separă de celelalte 2 segmente ale trunchiului. **Limita superioară**, mergând de la baza procesului xifoid până la discul intervertebral T12-L1 trece prin arcu costal până la coasta a X-a, vârful coastelor XI și XII și marginea inferioară a acestora din urmă.

Limita inferioară pornește de la marginea superioară a simfizei pubiene urcă de-a lungul plicii inghinale, urmează creasta iliacă și ajunge la orizontala care trece prin discul intervertebral L5-S1. Superior, cavitatea abdominală este închisă de bolta diafragmatică, în timp ce inferior cavitatea abdominală rămâne larg deschisă, continuându-se cu cavitatea pelviană împreună cu care formează cavitatea abdominală pelviană. Convențional limita inferioară a cavității abdominale este reprezentată de planul strâmtorii superioare a pelvisului osos, astfel încât din punct de vedere topografic pelvisul mare face parte din abdomen.

La indivizii normoponderali abdomenul are o formă cilindrică, turtită antero-posterior. În ortostatism, ansele jejun-ileonului coboară și determină bombarea sa subombilicală; în decubit dorsal peretele anterior al abdomenului se aplatizează sau devine chiar excavat.

Din punct de vedere topografic se descriu **regiuni parietale abdominale** și **cavitatea abdominală**. În clinică se utilizează o diviziune tradițională clinico-topografică a pereților anterolaterali ai abdomenului, ținându-se seama de viscerele abdominale care răspund pereților. Această subdivizare se face cu ajutorul unor linii convenționale. Dintre acestea două sunt verticale, una în dreapta, alta în stânga, ridicate prin mijlocul plicilor inghinale și două orizontale: una superioară prin extremitatea anterioară a coastelor, alta inferioară ce trece prin punctul cel mai înalt al creștelor iliace. Se obțin astfel 3 etaje, fiecare cu 3 cadrane:

a) În etajul superior:

- **epigastrul** este cadranul mijlociu în care se proiectează lobul stâng al ficatului, o parte a stomacului, duodenul și pancreasul
- **hipocondrul drept** răspunde lobului drept al ficatului și căilor biliare
- **hipocondrul stâng** corespunde unei porțiuni a stomacului și splinei

b) În etajul mijlociu:

- **zona ombilicală** este cadranul mijlociu în care se proiectează ansele intestinului subțire și colonul transvers
- **flancul drept** corespunde colonului ascendent
- **flancul stâng** răspunde colonului descendent

c) În etajul inferior:

- **hipogastrul** - cadranul mijlociu în care se proiectează ansele ileale, colonul sigmoid și vezica urinară în stare de plenitudine
- **fosa iliacă dreaptă** răspunde primei porțiuni a colonului sigmoidian.
- **fosa iliacă stângă** răspunde primei porțiuni a colonului sigmoidian.

Aceste diviziuni nu corespund împărțirii topografice a pereților abdominali bazată pe criteriile morfologice ale acestora.

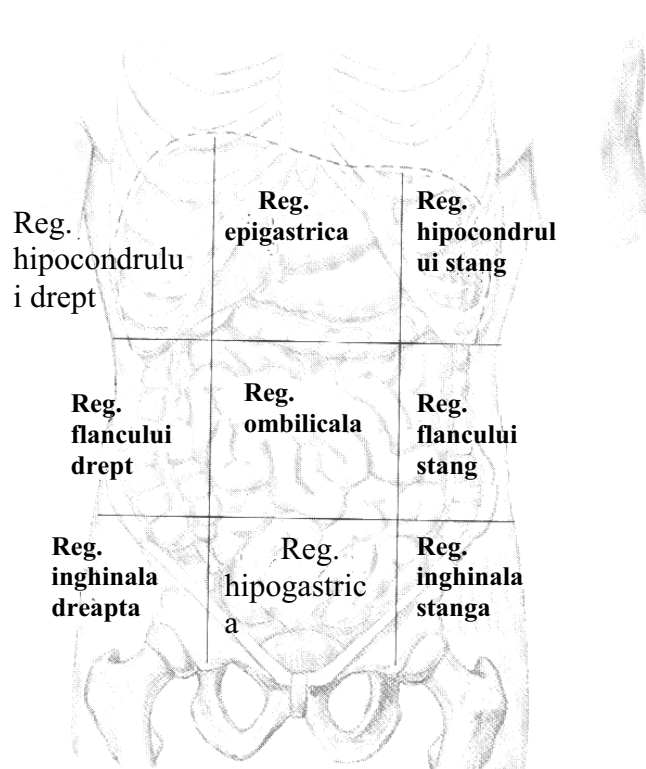
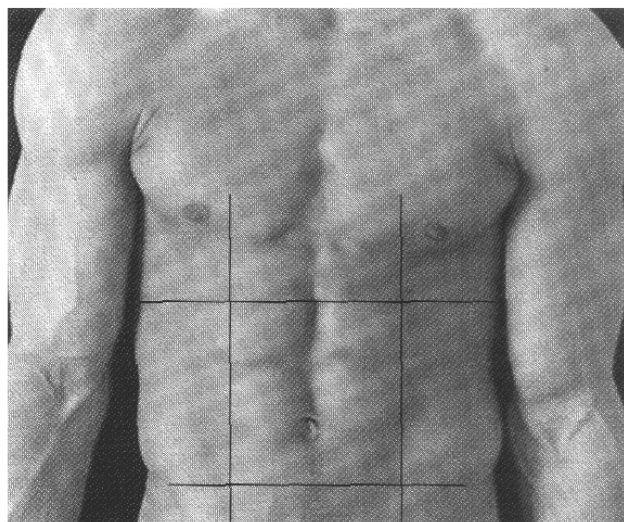


Figura 3.4. Impărțirea clinico-topografică a peretelui abdominal.

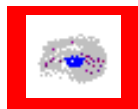
Factori osoși



La nivelul gâtului și trunchiului se descriu:

- scheletul coloanei vertebrale format din 7 vertebre cervicale, 12 vertebre toracale, 5 vertebre lombare, 1 sacru și 1 coccige
- sternul
- coastele

Factori articulari



A. Articulațiile coloanei vertebrale includ:

- 1) **Articulațiile corpurilor vertebrale** (*simfize*) - prezintă ca mijloace de unire discurile intervertebrale și ligamentele vertebrale longitudinale anterior și posterior
- 2) **Articulațiile proceselor articulare** - sunt *plane* în regiunile cervicală și toracală și *trohoide* în regiunea lombară
- 3) **Articulațiile lamelor vertebrale** - fac parte din categoria *sinelastozelor* și se realizează prin ligamentele galbene (elastice)
- 4) **Articulațiile proceselor spinoase** - se realizează prin *ligamente interspinoase* și *ligamentul supraspinos*
- 5) **Articulațiile proceselor transversale** - se realizează prin *ligamentele intertransversale*
- 6) **Articulația atlantooccipitală** (*condiliană*) - permite mișcări de flexie-extensie (« DA-DA »)
- 7) **Articulația atlantoaxoidiană mediană** (*trohoidă*) - permite mișcări de rotație (« NU-NU »)
- 8) **Articulația lombosacrată**
- 9) **Articulația sacrococcigiană** (*simfiză*) - realizează mobilizarea pasivă înapoi a vârfului coccigelui în timpul nașterii.

Datorită articulațiilor coloanei proiecția centrului de greutate al diferitelor segmente nu se găsește pe linia proiecției centrului de greutate al corpului. Acțiunea gravitației produce de la vertebră la vertebră solicitări rotaționale care tind să accentueze curbările și trebuie neutralizate, astfel coloana s-ar prăbuși. Forțele ce se opun solicitărilor raționale sunt ligamentele. La nivelul coloanei dorsale proiecția centrului de greutate al corpului trece înaintea coloanei favorizând prăbușirea anterioară. Pentru redresare intervin ligamentele vertebrale posterioare, ligamentele interspinoase și ligamentele galbene.

La nivelul coloanei lombare și cervicale proiecția centrului de greutate este posterioară coloanei, forțele ce se opun prăbușirii sunt ligamentele vertebrale anterioare.

Alte elemente ce au rolul de a absorbi, de a reduce solicitările sunt discurile intervertebrale ce funcționează ca amortizoare fibro-hidraulice, fiind supuse solicitărilor de presiune. Presiunile exercitate asupra corpurilor vertebrale acționează mai întâi asupra discului. Nucleul pulpos tinde să redirectioneze această presiune în toate direcțiile spațiului. Fibrele inelului fibros sunt astfel puse în tensiune suportând astfel și presiuni orizontale și verticale.



B. Articulațiile toracelui sunt reprezentate de:

- 1) **Articulațiile costovertebrale** (*plane*) realizate între capul coastei și unghiul diedru format prin suprapunerea corpurilor a 2 vertebre toracale alăturate. Ca mijloace de unire există o capsulă și 2 ligamente: ligamentul radiat al capului coastei și ligamentul intraarticular al capului.
- 2) **Articulațiile costotransversare**; la formarea lor participă tuberculul costal și procesul transvers al vertebrei dorsale corespunzătoare. Ca mijloace de unire se descriu o capsulă și ligamente ce leagă colul coastei de procesele transverse ale vertebrei corespunzătoare și ale vertebrei supraajacente, fixând astfel coasta (ligamentul costo-transversar superior, inferior, lombocostal).
- 3) **Articulațiile costocondrale** (*sincondroze*). Ca mijloace de unire se descriu 2 membrane intercostale situate în planul mușchilor intercostali.
- 4) **Articulațiile condrosternale** (*plane*) se realizează între cartilajul costal și scobiturile costale de pe stern. Mijloacele de unire sunt reprezentate printr-un ligament intraarticular (sternocostal) și o capsulă fibroasă întărită de 2 ligamente radiate (anterior și posterior).
- 5) **Articulațiile intercondrale**. Cartilajele 8, 9, 10 sunt articulate prin extremitățile lor anterioare formând rebordul costal. În plus, cartilajele 6, 7, 8 și 9 sunt unite între ele și prin partea lor mijlocie.
- 6) **Articulațiile sternului** includ o articulație superioară între corp și manubriu (simfiză) și una inferioară între corp și procesul xifoid printr-un ligament interosos. Ambele articulații se osifică; cea inferioară în jurul vârstei de 50-60 ani, cea superioară ceva mai târziu.



Factori musculari

A. Mușchii gâtului se împart în mușchi ai regiunii anterolaterale ce includ mușchi ai regiunii laterale și mușchi ai regiunii mediane a gâtului; mușchi ai regiunii posterioare (nuchale) ce vor fi studiați o dată cu mușchii regiunii posterioare a trunchiului.

Mușchii regiunii laterale cuprind: - mușchiul platisma
- mușchiul sternocleidomastoidian
- mușchii scaleni
- mușchiul drept lateral al capului.

Mușchii regiunii mediane se grupează în mușchi suprahioidieni și mușchi infrahioidieni.

Mușchii **suprahioidieni** sunt în număr de patru: digastric, stilohioidian, milohioidian și geniohioidian; iau parte la alcătuirea planșeului bucal.

Au rol în masticăție prin coborârea mandibulei și în deglutiție prin ridicarea osului hioid. Inervația este asigurată de nervii facial și glosfaringian.

Mușchii **subhioidieni** sunt reprezentați de mușchii sternohioidian, omohioidian, sternotiroidian și tirohioidian. Au rol în coborârea osului hioid pe care îl fixează permițând jocul mușchilor

suprahioidieni și mișcarea limbii. Coboară cartilajul tiroid. Când osul hioid este fixat ridică cartilajul tiroid și o dată cu el laringele (deglutiție).

Mușchii *prevertebrali* ocupă planul cel mai profund al gâtului fiind aplicați direct pe coloana vertebrală. Sunt în număr de trei: mușchiul lung al gâtului, mușchiul lung al capului și dreptul anterior al capului. Toți acești mușchi sunt inervați din ramuri profunde ale plexului cervical.

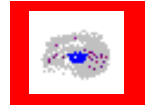
B. Mușchii trunchiului se împart în mușchi ai regiunii posterioare a trunchiului (spatelui) și mușchi ai regiunii anterioare.

Din punct de vedere al formei și situației lor mușchii regiunii spatelui sunt de două feluri:

- *mușchi superficiali* care leagă membrul superior de coloana vertebrală (planul I și II)
- *mușchi profunzi*, proprii ai coloanei vertebrale (planul III, IV, V).

C. Mușchii toracelui (peretelui antero-lateral) sunt reprezentați de două categorii de mușchi:

- *mușchi extrinseci*, care leagă membrul superior de torace (mușchiul latissim, dințat anterior, pectoral mare și pectoral mic)
- *mușchi intrinseci*, situați pe același plan cu scheletul costal al toracelui.



Mușchii intrinseci sunt formați din materialul muscular propriu. Includ mușchii intercostali externi ce formează planul extern, mușchii intercostali interni ce formează planul mijlociu, iar cel de-al III-lea plan, profund, este reprezentat de mușchii intercostali intimi, mușchii subcostali și mușchiul transvers al toracelui.

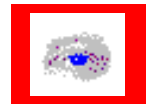
Mușchi intercostali (interni și externi) se inseră pe marginile a 2 coaste vecine. Pentru cei externi fasciculele musculare sunt orientate oblic de sus în jos și dinapoi înainte; pentru cei interni orientarea fibrelor musculare este inversă. Intercostalii externi ridică coastele (inspiratori) intercostalii interni coboară coastele (expiratori). Sunt inervați de nervii intercostali.

Mușchii ridicători ai coastelor (supracostali) se întind între procesele transverse și coaste. Sunt mușchi inspiratori. Mușchii subcostali unesc fețele interne ale coastelor.

Mușchiul transvers al toracelui este format din 5 fascicule musculare unite pe fața posterioară a sternului, de aici ele converg și se inseră pe cartilajele costale II-IV; ultimii mușchi sunt rudimentari cu rol redus în respirație.

D. Mușchii abdomenului se pot grupa ținând seama de dispoziția lor topografică în:

- *mușchi ai regiunii anterolaterale*
- *mușchi ai regiunii posterioare (lomboiliace)*
- *mușchi ai regiunii superioare – diafragma*
- *mușchi ai regiunii perineale*, care nu vor fi studiați aici.



De mușchi sunt legate o serie de aponevroze abdominale și formațiuni dependente de ele cu importanță anatomică și medicală.

Priviți în ansamblu mușchii abdomenului au două categorii mari de **acțiuni**:

- participă la menținerea rectitudinii coloanei vertebrale și la realizarea tuturor mișcărilor acesteia în afară de extensie. Când sunt paralizați bazinul tinde să fie proiectat înainte pentru ca greutatea corpului să fie suportată de mușchii spinali valizi; când mușchii spinali sunt paralizați, trunchiul este răsturnat înapoi și menținut prin contracția mușchilor abdominali.
- realizează presa abdominală ce intervine în actele fiziologice; când tonicitatea și forța musculară a mușchilor scade, valoarea lor funcțională dinamică și rezistența peretelui abdominal se micșorează.

Diafragma este o formațiune musculoaponevrotică boltită care desparte cavitatea toracică de cea abdominală. Structural are două porțiuni: una centrală, aponevrotică, de forma unui trifoi și o componentă periferică, musculară având originea pe circumferința interioară a toracelui de unde fibrele musculare converg spre centrul tendinos.

Se disting 3 porțiuni: lombară, costală și sternală.

Între diferitele porțiuni musculare pot exista o serie de hiaturi reprezentând puncte slabe prin care se pot realiza hernieri ale organelor din abdomen spre torace. De asemeni, se mai găsesc și o serie de orificii mari (esofagian, aortic, al venei cave) și mici (trunchiul simpaticului, nervii splanhnici, venele lombare).

Diafragma este principalul mușchi inspirator prin contracția căruia se măresc cele 3 diametre ale toracelui (vertical, transversal și sagital). Intervine în acte fiziologice ca răs, sughiț, căscat și crește presa abdominală favorizând micțiunea, defecația, voma.

Inervația este dată de nervii frenici și ultimii 6-7 nervi intercostali.

Factori motori

Datorită mobilității coloanei vertebrale trunchiul poate efectua mișcări în toate cele 3 plane, și anume:

- în plan sagital: flexie spre anterior și extensie spre posterior
- în plan frontal: înclinații laterale de o parte și de alta
- în plan transversal: rotații, pivotând în jurul ei înseși.

Amplitudinea acestor mișcări nu este aceeași pentru toate etajele vertebrale datorită mai multor factori variabili în funcție de nivel:

- forma vertebrelor
- înălțimea discurilor raportată la cea a corpurilor
- tipul de articulație pentru procesele articulare (plane, trohoide)
- prezența coastelor în regiunea dorsală cu limitarea mobilității.

Mișcările coloanei, indiferent de amplitudinea lor, sunt mișcări complexe în care intervin mai multe segmente vertebrale. Ele se realizează prin cumularea ușoarelor deplasări ale corpurilor vertebrale care au loc la nivelul discurilor intervertebrale precum și la nivelul articulațiilor. Aceste mișcări sunt limitate de rezistența ligamentelor și articulațiilor intervertebrale și de gradul de compresibilitate a țesutului fibrocartilaginos din care este compus discul.

Etaj CV	Flexie	Extensie	Înclin. lat.	Rotație
Cervical	70°	60°	30°	75°
Dorsal	50°	55°	100°	40°
Lombar	40°	30°	35°	5°
Total teor./practic	160/110- 135	145/50-75	165/60-80	120/75- 105

A. **Flexia CV** prezintă amplitudine maximă la nivelul regiunii **cervicale** și **lombare** (ultimele două vertebre dorsale și vertebrele lombare). În această mișcare se comprimă porțiunea anterioară a discurilor intervertebrale. Ligamentul vertebral comun posterior, ligamentele galbene, ligamentele interspinoase și supraspinos ca și mușchii spatelui sunt puse sub tensiune; ligamentul anterior vertebral se relaxează. În poziție ortostatică mușchii care inițiază mișcarea de flexie sunt *dreptul abdominal, oblicul intern și extern, iliopsoasul, strenocleidomastoidian, lungul gâtului, scalenii*. Odată mișcarea inițiată, grupul antagonist al extensiilor coloanei intră în acțiune și gradează flexia trunchiului învingând forțele gravitaționale.

B. Extensia CV

În această mișcare se comprimă porțiunile posterioare ale discurilor intervertebrale, ligamentul vertebral anterior comun este tensionat, iar ligamentele posterioare sunt relaxate.

În ultimă fază mișcarea este blocată de intrarea în contact a apofizelor spinoase. Mușchii care inițiază mișcarea sunt *mușchii șanțurilor vertebrale: erector spinae, semispinalul, multifizii, interspinoșii, spleniusul capului și gâtului*. Mișcarea este controlată apoi de grupul anterior.

C. Mișcarea de înclinare laterală are maximum de amplitudine în segmentul **dorsal**; amplitudinea crește când mișcarea se asociază și cu rotație (vezi regiunea cervicală pentru care procesele articulare sunt înclinate la 45°).

Mușchii care realizează mișcarea sunt: *pătratul lombelor*; *intertransversarii*, *scalenii*, *sternocleidomastoidianul*, *lungul gâtului*, *spleniusul*, *ridicător al scapulei*, *trapezul*. Discul intervertebral este turtit de partea înclinării, ligamentele de aceeași parte sunt relaxate; cele de partea opusă sunt tensionate.

D. Mișcarea de rotație este maximă în regiunea **cervicală**. În regiunea toracală rotația este minimă și însoțită de înclinare laterală, iar în regiunea lombară mișcarea se execută când aceasta este în extensie. Rotația (răsucirea din gimnastică) se execută prin *oblicii abdominali* și *intercostali* care acționează folosind coastele drept pârgii. Ei sunt ajutați de sistemul *spino-transvers al mușchilor șanțurilor vertebrale*. Rotația de aceeași parte se datorează mușchilor: *oblic intern*, *splenius*, *dorsal mare*, *lungul gâtului*. De partea opusă intervin mușchii *spinotransvers*, *oblic extern*, *semispinalul*, *sternocleidomastoidian*, *iliopsoas*, *trapez*.

La nivelul toracelui se realizează mișcări de ridicare, proiecție anterioară, îndepărtare laterală și rotație pentru fiecare coastă. Mușchii care ridică coastele (**inspiratori**) sunt: *diafragma*, *scalenii*, *sternocleidomastoidianul*, *supracostalii*, *intercostalii externi*, *pectoralul mare*, *pectoral mic*, *dințatul posterosuperior*, *dințatul anterior (fascicul superior și inferior)*.

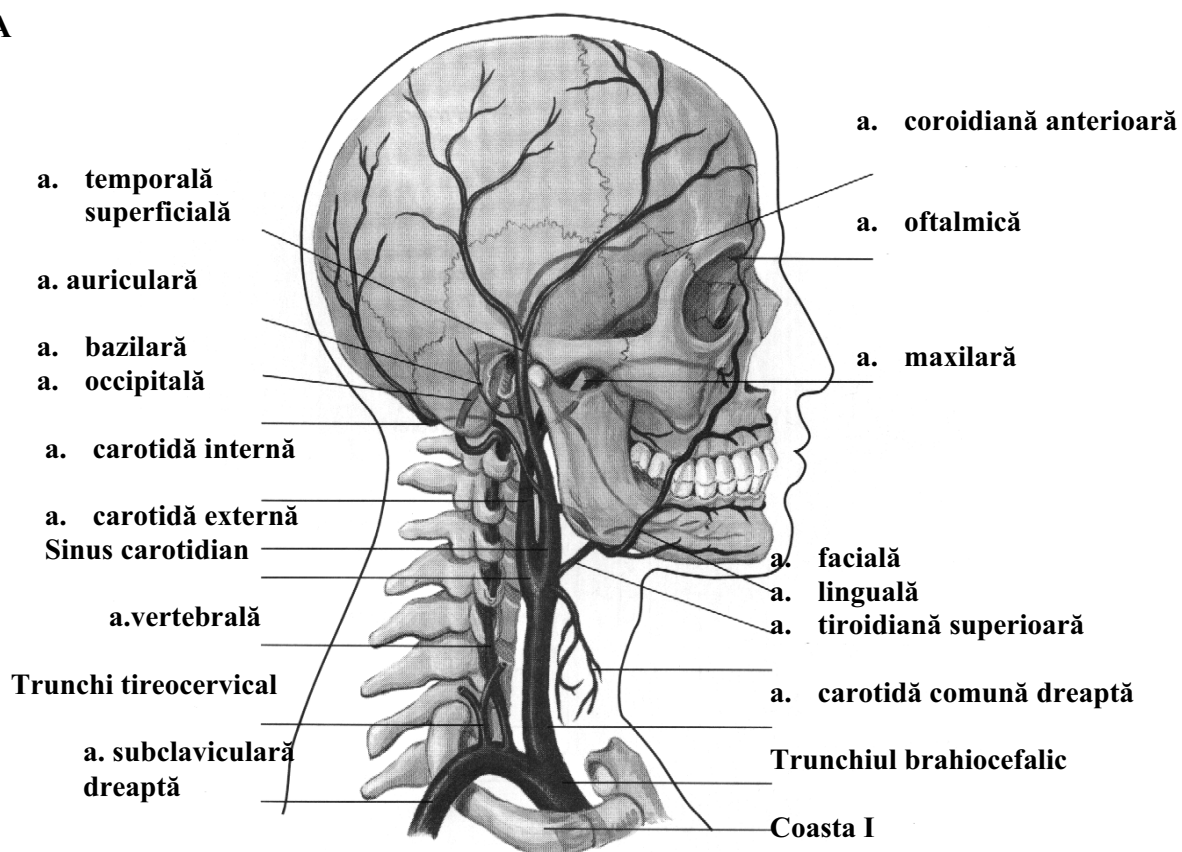
Mușchii care coboară coastele (**expiratori**) sunt: *drept abdominal*, *oblic extern*, *oblic intern*, *transversul abdomenului*, *dințatul posteroinferior*, *dințat anterior (fascicul mijlociu)*.

Factori vasculari și nervoși

Regiunea gâtului prezintă următoarele elemente vasculare și nervoase:

- ramuri nervoase din plexul cervical; ansele plexului cervical (pe fața anterioară a scalenului mijlociu);
- ramuri nervoase din nervul facial; trigemen; vag; n. hipoglos;
- nervii cardiaci;
- artera și vena facială; artera linguală (regiunea suprahioidiană);
- noduri limfatice (submandibulare, cervicale laterale);
- mănunchiul vasculo-nervos al gâtului: artera carotidă comună continuată de carotida internă, vena jugulară internă, nervul vag. Carotida comună pătrunde în regiune la nivelul articulației sternoclaviculare, se bifurcă în dreptul marginii superioare a cartilajului tiroid în triunghiul carotidian delimitat de sternocleidomastoidian (marginea anterioară), digastric și omohioidian;
- sinusul carotidian (în triunghiul carotidian);
- artera carotidă externă , situată inițial anterior și medial de carotida internă, urcă vertical, pătrunde în glanda parotidă, emite 6 ramuri colaterale;
- artera vertebrală urcă spre regiunea prevertebrală;
- artera toracică internă descinde înapoia claviculei și pătrunde în torace;
- trunchiul tireocervical;
- trunchiul costocervical;
- vena subclavie care confluează cu vena jugulară internă formând un unghi drept deschis în sus. La vârful acestui unghi se varsă vena jugulară externă, jugulara anterioară și ductul limfatic drept, respectiv ductul toracic (stânga);
- artera subclavie;
- nervul frenic coboară din plexul cervical, vertical pe fața anterioară a scalenului anterior; ajungând la extremitatea inferioară a acestuia, îi înconjoară marginea medială într-un punct ce răspunde triunghiului supraclavicular mic (punctul dureros al nevralgiei frenice) și pătrunde în torace, trecând între artera și vena subclavie;
- trunchiurile plexului brahial (pe fața anterioară a scalenului mijlociu);
- lanțul simpatic cervical (3 ganglioni);

A



B

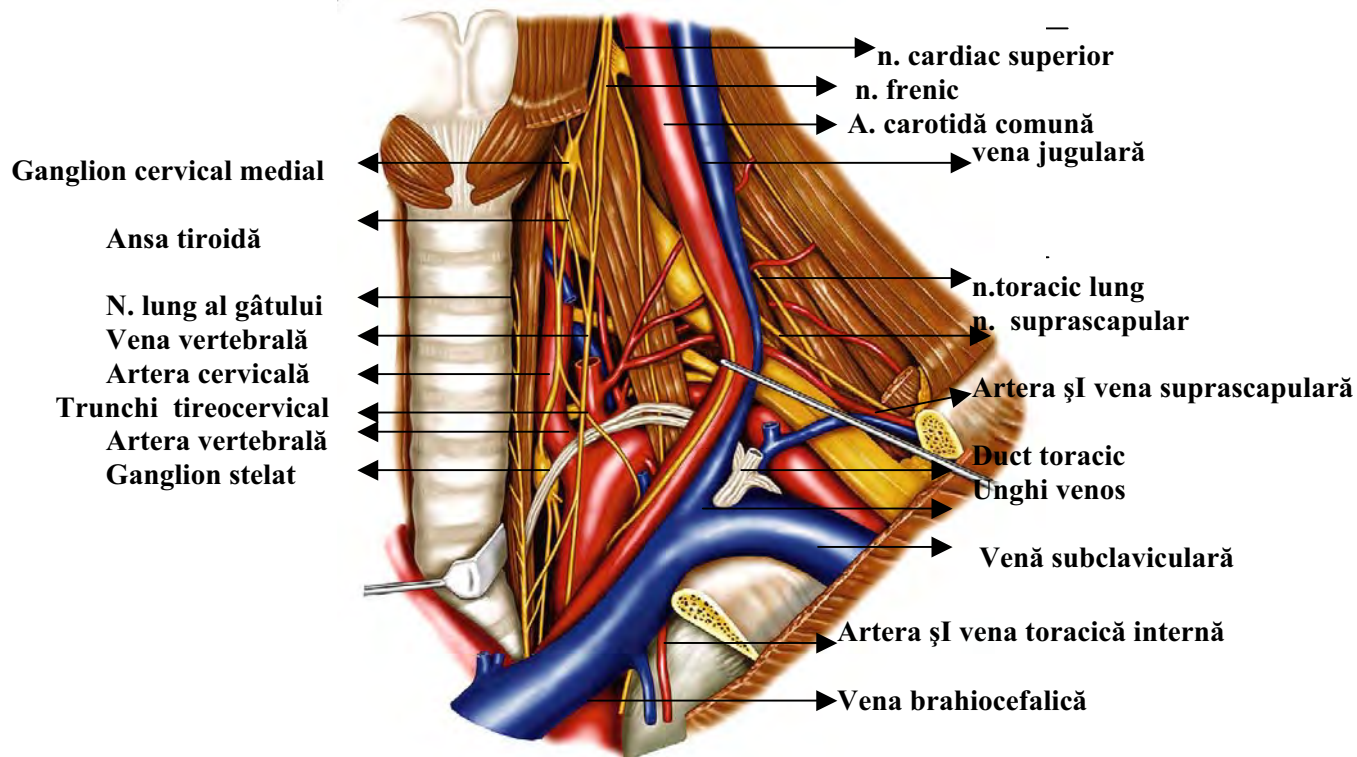


Figura 3.5. Factori vasculari și nervoși ai regiunii gâtului. A. Principalele artere ale gâtului; B. Mănunchiul vasculonervos al gâtului.

Importanța practică a regiunii anterioare a gâtului constă în prezența la acest nivel a glandei submandibulare și a limfonodurilor omonimi, sediul frecvent al unor adenite.

Pentru regiunea sternocleidomastoidiană importanța practică rezidă în prezența mănunchiului vasculo-nervos al gâtului și în special a vaselor mari care îl alcătuiesc și asupra cărora se poate interveni pentru hemostază sau ligatură. De asemeni, numeroasele noduri limfatice prezente pot constitui punct de plecare pentru procese supurative sau sediul unor metastaze.

Regiunea laterală a gâtului este importantă datorită conținutului său și comunicărilor pe care le are. Ea cuprinde formațiuni vasculo-nervoase importante mai ales în porțiunea inferioară a zonei.

Separația de exterior se face printr-un strat relativ subțire de părți moi astfel încât elementele conținute sunt destul de superficiale pentru a fi lezate în cursul unor accidente.

La nivelul regiunilor parietale ale toracelui întâlnim:

- mănunchiurile vasculo-nervoase intercostale (arteră, venă, nerv) la nivelul spațiilor intercostale;
 - artera toracică laterală (ram din artera axilară);
 - nervii toracic lung și toracodorsal (plex brahial);
 - artera toracică internă (mamară internă) descinde de la orificiul superior al toracelui până la coasta a VI-a. Este situată la o distanță ce crește progresiv de la 1 la 2 cm de marginile sternului.
- La nivelul coastei a VI-a se bifurcă în artera musculofrenică și epigastrică superioară.
- arterele frenice superioare și inferioare;
 - nervii frenici.

În unele cazuri în practica medicală este necesară punșionarea cavității pleurale (toracocenteza) în scop evacuator sau terapeutic. Punșionile se practică în spațiile intercostale, de obicei în al VIII-lea; acul se introduce pe linia axilară posterioară razant la marginea superioară a coastei ce delimitează spațiul respectiv în jos pentru a nu leza mănunchiul vasculo-nervos.

Fascii și aponevroze

Fasciile gâtului se dispun sub forma a 3 planuri conjunctive concentrice legate de 3 pături musculare, cărora fascia anexată le formează câte o teacă.

De la periferie spre profunzime se dispun:

- pe un plan superficial, lama superficială a gâtului anexată mușchilor sternocleidomastoidieni și trapezi
- planul mijlociu este format de lama pretraheală anexată mușchilor infrahioidieni
- planul profund este reprezentat de lama prevertebrală anexată mușchilor prevertebrali.

La nivelul regiunii antero-laterale a toracelui toți mușchii sunt acoperiți de câte o fascie.

La nivelul abdomenului se disting lame aponevrotice terminale cu valoarea unor tendoane de inserție. Aponevrozele anterioare participă la formarea liniei albe și a tecii mușchiului drept abdominal. Aponevroza posterioară a oblicului intern se continuă cu cea a mușchiului latissim intrând în final în constituția fasciei toracolombare.

Dependent de aponevrozele abdominale există o serie de formațiuni pe care le vom trata pe scurt în continuare.

Linia albă reprezintă un rafeu fibros, median și vertical ce umple spațiul dintre cei doi drepti, întins de la procesul xifoid la simfiza pubiană. Acest rafeu este membranos în cele 2/3 superioare și destul de larg (15-25 mm) în timp ce în 1/3 inferioară se reduce practic la o linie. Astfel o laparatomie în 2/3 superioare întâlnește numai planuri aponevrotice, pe când laparatomia subombilicală vor avea de o parte și alta a inciziei marginea medială a mușchilor drepti. Prezintă o serie de orificii (cel mai important este inelul ombilical) prin care se pot produce hernii.

Ligamentul inghinal (arcada femurală) este o bandă fibroasă ce separă regiunea abdominală de cea femurală, întinsă de la spina iliacă anterosuperioară la tuberculul pubian. Reprezintă marginea inferioară a aponevrozei oblicului extern.

Pielea aderă de ligament determinând formarea plicii inghinale. Ligamentul are conexiuni importante; pe el se inseră mușchii oblic intern, transvers și fascia transversalis.

Ligamentul lacunar Gimbernat este o formațiune fibroasă provenită prin reflectarea aponevrozei oblicului extern ce merge să se prindă pe creasta pectineală.

Ligamentul pectineal Cooper reprezintă un cordon fibros rezistent, gros, întins de la tuberculul pubian la eminența iliopubiană.

Ligamentul inghinal trecând ca o punte peste marginea anterioară a osului iliac formează împreună cu aceasta două orificii separate prin arcu iliopectineu (o porțiune din fascia mușchiului iliopsoas).

Lacuna musculară este orificiul lateral prin care trece mușchiul iliopsoas însoțit de nervul femural.

Lacuna vasculară este situată medial; la acest nivel trec vasele femurale. Porțiunea cea mai medială poartă numele de inel femural; prin el se produc herniile femurale.

Canalul inghinal este situat în porțiunea inferomedială a peretelui abdominal și este străbătut de funiculul spermatic la bărbat și ligamentul rotund al uterului la femeie. I se descriu 4 pereți și 2 orificii. Inelul inghinal superficial este delimitat de fibre ale aponevrozei mușchiului oblic extern. Inelul are un diametru de aproximativ 2 cm și permite pătrunderea indexului. Deschiderea orificiului variază cu starea de tonus a peretelui abdominal și cu poziția corpului. Hiperextensia îl îngustează, flexia trunchiului îl lărgeste.

Inelul inghinal profund este un orificiu de formă ovalară al fasciei transversalis, situat la circa 2 cm deasupra ligamentului inghinal.

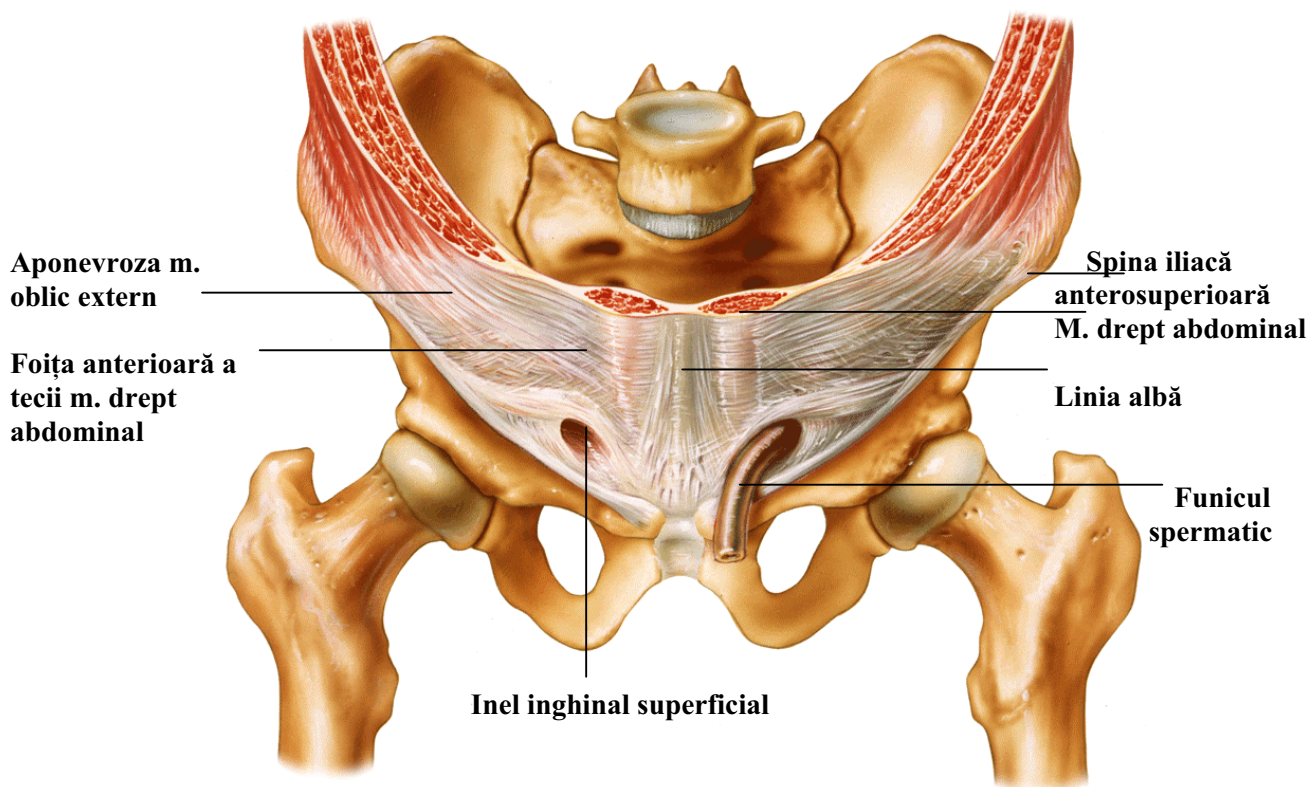


Figura 3.6. Aponevrozele abdominale

MEMBRUL SUPERIOR - *FACTORI TOPOGRAFICI, OSOȘI, ARTICULARI, MUSCULARI, MOTORI, VASCULARI, NERVOȘI*

Membrele sau extremitățile sunt două perechi de apendice mobile destinate diferitelor mișcări. Sunt grupate în membre inferioare și membre superioare. Prezintă o porțiune care le leagă de trunchi, numită centura membrului și o porțiune care o continuă pe cea precedentă numită membrul liber. Membrele superioare sau toracice se desprind din părțile supero-laterale ale toracelui, imediat sub gât.

Din punct de vedere al **criteriului osteologic**, membrele superioare sunt formate din:

- centura scapulară
- membrul superior propriu-zis

Din punct de vedere **descriptiv** membrul superior prezintă:

- umăr
- braț
- antebraț
- mână
- degete

Conform **criteriului articular** distingem:

- părți articulate ale umărului - cotul
- art. radiocarpiană (pumnul anatomicilor)
- articulația mâinii
- articulația degetelor

Din punct de vedere **topografic** membrul toracic se împarte în 6 segmente care în sens proximo-distal sunt următoarele:

- umărul
- brațul
- cotul
- antebrațul
- gâtul mâinii
- mână

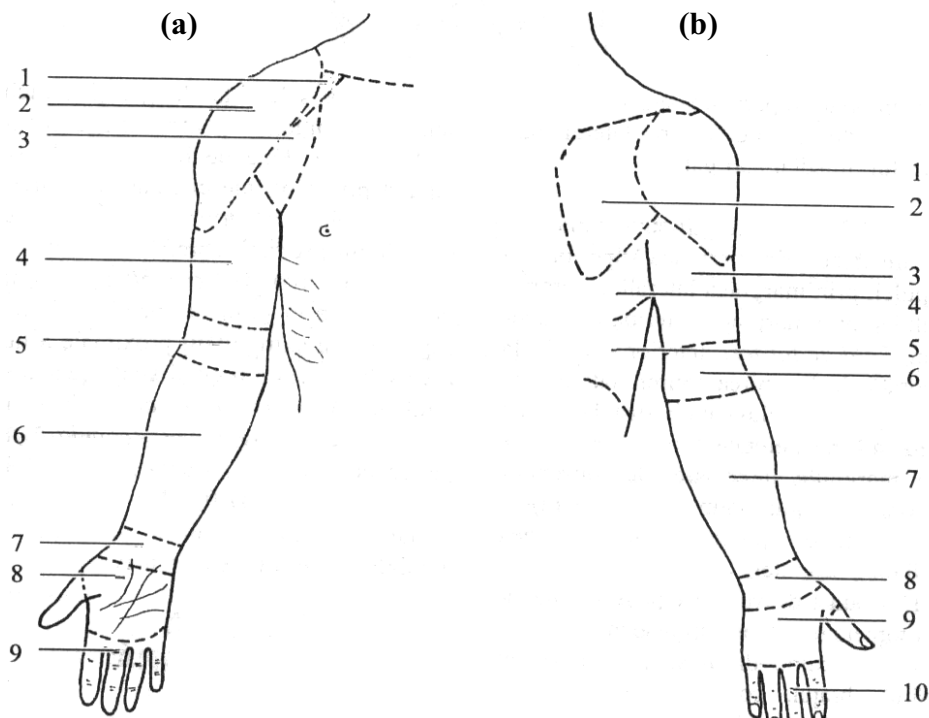
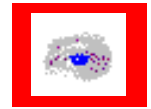


Figura 3.7. Regiunile topografice ale membrului superior drept; (a) vedere anterioară; (b) vedere posterioară.

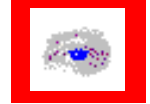
(a) 1- șanțul (triunghiul) deltopectoral; 2- reg. deltoidiană; 3- peretele anterior al axilei; 4- reg. brahială anterioară; 5- reg. plicii cotului; 6- reg. antebrachială anterioară; 7- reg. ant. a gâtului m'inii; 8- reg. palmară a mainii; 9- reg. palmară a degetelor; (b) 1- reg. deltoidiană; 2- reg. scapulară; 3- reg. brahială posterioară; 4- reg. costală; 5- reg. costovertebrală; 6- reg. olecraniană; 7- reg. antebrachială posterioară; 8- reg. posterioară a gâtului mainii; 9- reg. dorsală a mainii; 10- reg. dorsală a degetelor



Scheletul umărului este reprezentat de scapula și clavicula.

În mod frecvent prin umăr se înțelege articulația care unește humerusul cu scapula - *articulația glenohumerală*. Aceasta reprezintă o articulație adevărată la care se adaugă și o articulație falsă, asociată, articulația subdeltoidiană. Dar scapula este un os plat, legat de torace pe de o parte prin claviculă și pe de altă parte atașat pe fața posterioară a acestuia, ceea ce determină apariția unor articulații suplimentare.

- *articulația acromioclaviculară* (adevărată, asociată)
- *articulația sternoclaviculară*
- *sindesmoza coracoclaviculară*
- *planul de alunecare scapulotoracic* (falsă, principală)



Umărul comportă deci 5 articulații distincte ce definesc două regiuni cu funcții diferite:

A. Ansamblul scapulotoracic

B. Ansamblul scapulohumeral

Acest ansamblu asigură o dublă funcție:

- permite mobilizarea complexă, de mare amplitudine a brațului, la care se adaugă cea a cotului și gâtului mâinii permițând astfel mișcări într-un spațiu foarte larg
- permite o bună stabilitate în cazul în care membrul superior are nevoie de o forță crescută (prize puternice, manevrarea obiectelor grele).

1. **Articulația sternoclaviculară**

Este o articulație *sinovială, selară*, ce unește extremitatea sternală a claviculei cu sternul și primul cartilaj costal; *biaxială*.

Componente: - suprafețe articulare concave într-un sens și convexe în celălalt

sens între care se găsește un fibrocartilaj

- mijloace de unire: - capsula articulară

- ligamente:

- sternoclavicular anterior
- sternoclavicular posterior
- interclavicular
- costoclavicular

La nivelul acestei articulații se pot realiza mișcări ale claviculei.

A. **Mișcări de ridicare și coborâre** în plan frontal în jurul unui ax sagital care trece prin ligamentul costoclavicular și prin extremitatea sternală a claviculei. În mișcarea de ridicare extremitatea acromială a claviculei se ridică, iar cea sternală coboară. În mișcarea de coborâre se petrece un fenomen invers. Limitele mișcărilor sunt de 8-10 cm pentru ridicare și 3 cm pentru coborâre. Mișcarea de ridicare este limitată de ligamentul costoclavicular, iar cea de coborâre de coasta I, ligamentul sternoclavicular și interclavicular.

B. **Mișcări de proiecție anterioară și posterioară (antepulsie și retropulsie)**, în plan orizontal în jurul unui ax vertical ce trece prin extremitatea sternală a claviculei. Când extremitatea acromială este dusă anterior cea sternală se deplasează posterior (proiecție anterioară). Distanța dintre punctele extreme ale mișcării este de 7-10 cm.

Sunt limitate de ligamentele sternoclaviculare.

2. **Articulația acromioclaviculară**

Este o articulație *sinovială, plană*.

Componente: - suprafețele articulare convexe într-un sens, concave în celălalt, între care se găsește un fibrocartilaj

- mijloace de unire: - capsula articulară

- ligament acromioclavicular

În această articulație se produc **mișcări de alunecare**. Scapula urmează deplasările claviculei, dar rămâne alipită de torace.

3. Sindesmoza coracoclaviculară

Este o articulație *fibroasă*, în care suprafețele articulare sunt unite printr-un ligament interos (coracoclavicular) format din două porțiuni: ligamentul trapezoid și ligamentul conoid.

Datorită faptului că aceste ligamente unesc clavicula cu procesul coracoid ele fac ca greutatea membrului superior să fie suportată în mai mare măsură de claviculă și în mai mică măsură de acromion. De asemeni, au rolul de a limita mișcările dintre scapulă și claviculă.

4. Articulația glenohumerală

Este o articulație *sinovială, sferoidală, triaxială*.

Componente: - suprafețe articulare - capul humeral acoperit de cartilaj hialin cu grosime uniformă (2 mm)
- cavitatea glenoidă a scapulei acoperită de cartilaj hialin, mai gros la periferie
- mijloace de unire: - capsula articulară - laxă
- ligamente - coracohumeral
- glenohumeral

La acestea se adaugă labrumul glenoidal care este un inel fibrocartilaginos ce asigură o mai bună concordanță între suprafețele articulare. Permite realizarea mișcărilor în toate cele 3 plane anatomice.

A. Mișcările de anteproiecție (flexie, anteducție, antepulsie) și **retroproiecție** (extensie, retroducție, retropulsie) se realizează în plan sagital în jurul unui ax transversal ce trece prin centrul tubercului mare și centrul cavității glenoide.

Mișcarea de anteproiecție este limitată de ligamentul coracohumeral și partea posterioară a capsulei, iar cea de retroproiecție de întinderea părții anterioare a capsulei și contracția mușchiiului scapular. Anteproiecția progresează de la 0 la 180°. Numai pe parcursul primelor 90° se realizează în articulația glenohumerală; pentru următoarele 60° intervine articulația scapulo-toracică, iar pentru ultimele 30° hiperlordoza lombară.

Retroproiecția progresează de la 0 la 50-60°, când se realizează activ; pasiv poate ajunge și chiar depăși 90°.

B. Mișcările de abducție și adducție se realizează în plan frontal în jurul unui ax sagital ce trece prin partea intero-externă a capului humeral, puțin înăuntrul gâtului anatomic.

Abducția constă în depărtarea brațului de corp, până când acesta atinge urechea, progresând de la 0 la 180°. Peste amplitudinea de 90°, se numește elevație și se realizează cu translarea scapulei. Când mișcarea este efectuată de un singur membru se produce înclinarea laterală a coloanei dorsolombare, iar când se execută cu ambele membre se accentuează lordoza lombară.

Adducția este mișcarea de apropiere a brațului de linia mediană a corpului.

C. Mișcările de rotație internă și externă se realizează în plan transversal în jurul unui ax vertical ce trece prin capul humerusului și se continuă cu axa antomică longitudinală a humerusului.

Mușchii umărului. Se pot împărți în 2 mari categorii:

A. Mușchii umărului-scapulo (claviculo) toracici- care mobilizează scapula și clavicula față de torace: m. dintat anterior, m. subclavicular, m. pectoral mic, m. sternocleidomastoidian, m. ridicător al scapulei, m. trapez .

B. Mușchii umărului-scapulo humerali : m. subscapular, m. supraspinos, m. infraspinos, m. rotund mic, m. coracobrahial, m. biceps brachial, m. pectoral mare, m. dorsal mare, m. rotund mare, m. deltoid.

Elementele vasculare și nervoase ale regiunii umărului sunt reprezentate de:

- **artera axilară** care continuă artera subclavie, de la claviculă până la marginea inferioară a pectoralului mare, unde își schimbă numele în artera brahială. La origine încrucișează mijlocul claviculei, unde poate fi comprimată pentru realizarea hemostazei provizorii la nivelul membrului superior. Dă ramuri colaterale (artera toracică superioară, artera toracoacromială, artera toracică laterală, artera subscapulară și cele două artere circumflexe humerale.
- **vena axilară** (antero-medial de arteră)

- **plexul brahial** este prezent în axilă prin fasciculele sale și prin ramuri colaterale (nervii pectorali laterali și mediali, nervul toracic lung, nervii subscapulari, nervul toracodorsal).
- **noduri limfatice** axilare (20-30) repartizate în grupe superficiale și profunde, legate între ele printr-o rețea de vase limfatice formând plexul limfatic axilar.

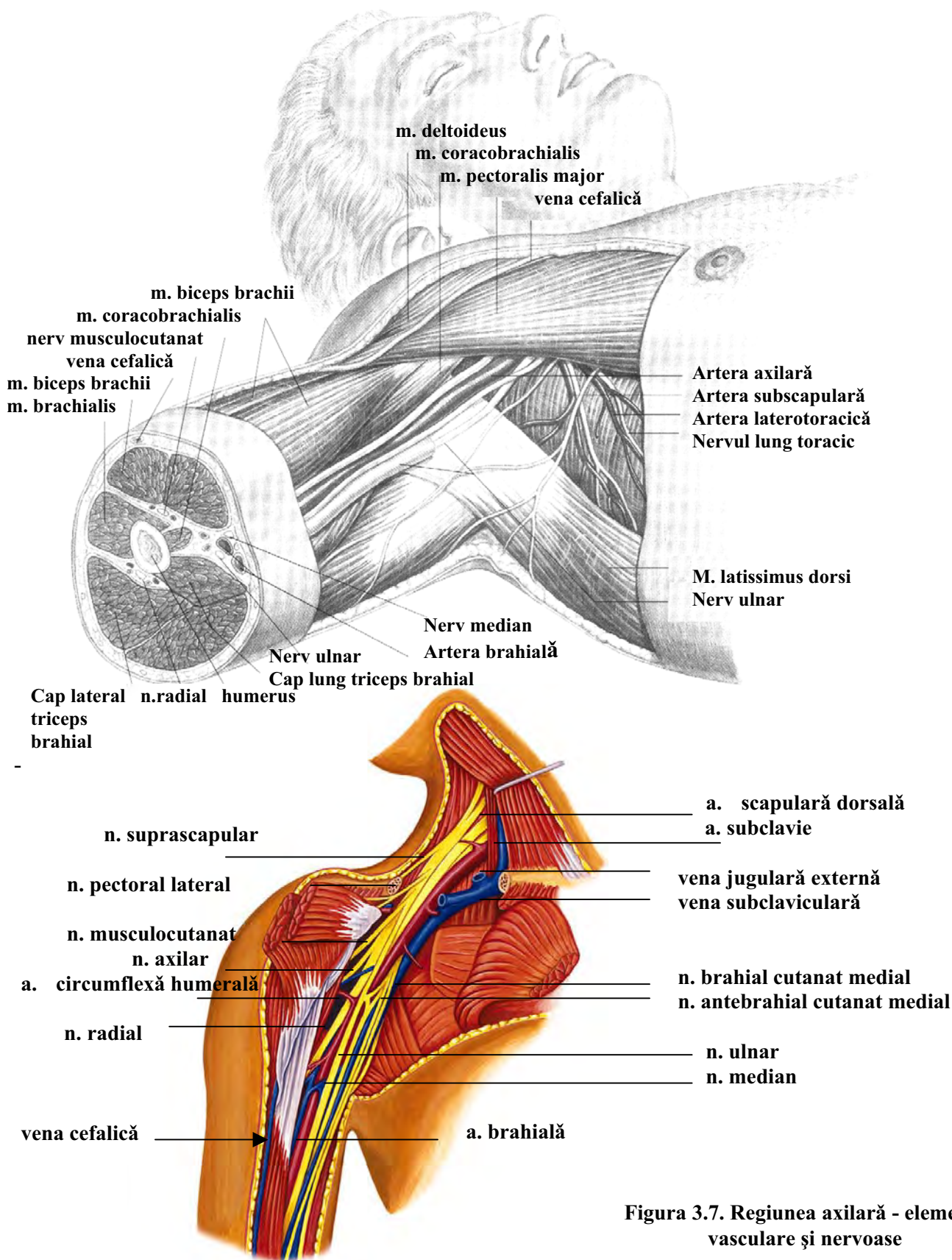


Figura 3.7. Regiunea axilară - elemente vasculare și nervoase

Brațul este segmentul situat între umăr și cot. La copii, femei și subiecții adipoși are formă aproape cilindrică. La subiecții musculoși în regiunea anterioară a brațului proemină relieful mușchiului biceps brahial, flancat de două șanțuri bicipitale. Dintre acestea șanțul bicipital medial este întins din axilă până la plica cotului, iar șanțul bicipital lateral, mai puțin evident este întins de la tuberozitatea deltoidiană tot până la plica cotului. La indivizii slabi și musculoși, prin piele se poate observa rețeaua venoasă subcutanată.

Limitele brațului sunt reprezentate după cum urmează:

- **proximal** - linia circulară care trece prin marginea inferioară a pectoralului mare
- **distal** - planul transversal ce trece la două lățimi de deget deasupra epicondiliilor humerali.

Brațul este subîmpărțit într-o regiune anterioară și una posterioară.

Scheletul brațului este reprezentat de humerus.

Mușchii brațului sunt repartizați în două regiuni:

- regiunea anterioară: - mușchiul biceps brahial
 - mușchiul coracobrahial
 - mușchiul brahial
- regiunea posterioară: - mușchiul triceps brahial

Cele două regiuni sunt separate între ele prin septe intermusculare ce provin din fascia brațului.

Mișcările brațului se realizează în articulația glenohumerală și au fost descrise anterior.

Principalele elemente vasculare și nervoase ale brațului sunt:

- artera brahială cu cele două vene comitante și nervul median pentru regiunea anterioară. Aceste elemente sunt situate imediat subfascial în șanțul bicipital medial, coborând de-a lungul marginii mediale a bicepsului, satelitul arterei brahiale: nervul median este situat inițial lateral de arteră, apoi încrucișează anterior vasele în treimea mijlocie a brațului și coboară medial de arteră. La acestea se adaugă nervul ulnar care în $\frac{1}{2}$ distală a brațului perforază septul intermuscular medial și trece în regiunea posterioară; nervul musculocutanat; nervul radial care vine din regiunea posterioară și intră în regiune în $\frac{1}{3}$ mijlocie a brațului.

În regiunea posterioară nervul radial coboară între cele două capete scurte ale tricepsului, direct pe planul osos, împreună cu vasele brahiale profunde.

Cotul sau regiunea cotului, intermediară între braț și antebraț, corespunde articulației cotului. Ea constituie zona de tranziție de la forma cilindrică a brațului la cea turtită anteroposterior a antebrațului.

Limitele regiunii sunt:

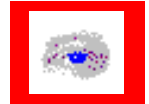
- **proximal** - planul transversal care trece la 2 lățimi de deget deasupra condiliilor humerali
- **distal** - planul transversal dus la două degete sub cei 2 epicondili humerali.

Cotul se împarte în două regiuni prin planul frontal ce trece prin epicondiliile humerali.

Regiunea cubitală anterioară are o importanță deosebită deoarece la acest nivel se găsesc venele superficiale cefalică și bazilică, ușor vizibile și putând fi mai bine evidențiate cu ajutorul stazei venoase realizată prin aplicarea unui garou pe braț; aici se fac puncțiile venoase în scopul recoltării sângelui sau injecțiile intravenoase.

Regiunea cubitală posterioară este denumită și regiunea olecraniană. Când antebrațul este în extensie olecranul și epicondiliile humerali sunt dispuse pe aceeași linie orizontală. Între ele se formează 2 șanțuri verticale, cel medial fiind mai adânc. În flexie olecranul descinde astfel încât cele 3 proeminențe delimitează un triunghi cu vârful în jos.

Olecranul poate fi frecvent sediul unor fracturi sau se pot produce luxații ale articulațiilor cotului în urma căderilor pe cot cu lezarea nervului ulnar.



La formarea **articulației cotului** participă 3 oase: humerusul, ulna și radiusul. Teoretic la acest nivel se pot descrie 3 articulații:

- humeroulnară
- humeroradială
- radioulnară proximală



Dacă luăm în considerare faptul că pentru toate aceste articulații există o singură capsulă putem considera că există o singură articulație.

Din punct de vedere funcțional însă se descriu două articulații diferite: una în raport cu mișcările de flexie-extensie și una în raport cu mișcările de pronație-supinație. Deoarece considerentele funcționale au predominat asupra celor anatomice s-a convenit să se recunoască două articulații componente ale cotului:

- 1) articulația humerusului cu oasele antebrațului (HUMERO-ANTEBRAHIALĂ) ce include **articulația humeroulnară** (*în balama*) și **articulația humeroradială** (*elipsoidală*). Dintre acestea cea mai importantă pentru mișcările de flexie-extensie este cea humeroulnară.
- 2) **articulația radioulnară proximală** responsabilă de mișcarea de pronație-supinație.

A. Articulația humeroantebrahială (*sinovală, în balama, uniaxială*) permite mișcări de flexie-extensie.

Componente: - *suprafețele articulare*: - trohlea și capitulul humerusului + șanț intermediar
- incizura trohleară (ulna)
- foșeta capului radial (radius)

Toate suprafețele articulare sunt acoperite de cartilaj hialin cu grosimea de 1,5 mm.

Mijloace de unire: - *capsula articulară* cu 2 straturi (extern-fibros, intern -sinovial)

Stratul fibros se inseră de-a lungul unei linii care trece anterior deasupra fosei coronoide și radiale, posterior la periferia fosei olecraniene, lateral și medial pe partea inferioară a celor doi epicondili humerali (cei 2 epicondili rămân liberi). Pe antebraț linia de inserție se găsește în jurul colului radial iar la ulnă pe ambele margini ale incizurii trohleare, pe incizura radială, olecran și procesul coronoidian. Vârfurile olecranului și procesul coronoidian se găsesc în interiorul capsulei, deci fracturile sau smulgerile vor interesa și capsula.

-*ligamente*: - **ligamentul colateral ulnar** se întinde de la epicondilul medial la marginea incizurii trohleare a ulnei

- **ligamentul colateral radial** pornește de la epicondilul lateral și se împarte în 2 fascicule care trec anterior și posterior de capul radial și se fixează fiecare la extremitatea respectivă a incizurii radiale a ulnei.

Ambele ligamente sunt foarte rezistente și pot determina smulgeri ale epicondililor în traumatisme.

B. Articulația radioulnară proximală (*sinovială, trohoidă, uniaxială*) permite mișcări de supinație-pronație.

Componente: - *suprafețe articulare*: - incizura radială (ulna) - segment cilindric gol

- capul radiusului -segment cilindric plin

Mijloace de unire :- *capsula articulară*

-*ligamente* : -**inelar** - înconjoară capul radial, plecând de la extremitatea anterioară a incizurii radiale;

-**pătrat** între marginea inferioară a incizurii radiale și fața medială a colului radial

C. Articulația distală radioulnară este tot o *trohoidă*, cele două oase fiind unite și la nivelul diafizelor printr-o *sindesmoză*. Ele alcătuiesc astfel o unitate funcțională cu rol în mișcările de pronăție-supinație, ceea ce ne determină să descriem tot aici și această articulație.

Componente: - *suprafețe articulare*: - fețișoare articulare (capul ulnei)
- incizura ulnară a radiusului

Mijloace de unire: - *capsula articulară*
- *ligamente radioulnare*:
- anterior
- posterior
- *discul articular*

Mișcările în articulația cotului

1. Mișcări de flexie--extensie

Flexia antebrăului pe braț se realizează în plan sagital, în jurul unui ax transversal ce trece prin mijlocul trohleei și al capitulului humeral.

Deoarece acest ax nu este perfect transversal, ci orientat din afară înăuntru, dinainte înapoi și de sus în jos, atât în flexie cât și în extensie, brațul și antebrăul nu se vor comporta unul față de altul ca ramurile unui compas. Astfel în mișcarea de flexie antebrăul ajunge puțin medial față de braț, iar în extensie cele două segmente formează un unghi deschis în afară. Intre flexia și extensia maximă mișcarea atinge o valoare de 140°. Limitarea flexiei se realizează prin întinderea părții posterioare a capsulei, a ligamentului posterior, de către mușchiul triceps și de pătrunderea procesului coronoid în fosa corespunzătoare.

Extensia e limitată de vârful olecranului și de ligamentul anterior al cotului.

Mușchi principali	Mușchi accesorii
Mușchii flexori sunt: - m. brahial	- <i>m. flexor comun profund al degetelor</i>
- m. biceps brahial	- <i>m. flexor ulnar al carpului</i>
- m. brahioradial	- <i>m. palmar scurt</i>
	- <i>m. plamar lung</i>

Mușchii **extensori** sunt:- **m. triceps brahial** - *m. anconeu*
- *m. extensor comun al degetelor*
- *m. extensor ulnar al carp*
- *m. extensor al degetului mic*

2. Mișcări de pronăție-supinație

Au loc în plan transversal, în jurul unui ax vertical.

Pot fi mișcări pure, în care ulna este imobilă și singurul os care se mișcă este radiusul; axul trece prin capul radiusului și al ulnei. Se produc extrem de rar în activitatea obișnuită.

Mișcările obișnuite de pronăție și supinație se produc la nivelul celor două articulații radioulnare și sunt însoțite și de mișcări în articulația scapulohumerală (9-12°) și la nivelul mâinii (lanț articular). **Pronăția** atinge amplitudini de 125°/135° (la femei), mușchii principali fiind reprezentați de: **mușchiul rotund pronator, mușchiul pătrat pronator și mușchiul flexor radial al carpului**, iar mușchii accesorii de: *mușchiul palmar mare, mușchiul brahioradial și mușchiul anconeu*.

Supinația atinge amplitudini de 180° (190° la femei) mușchii principali fiind reprezentați de: **mușchiul biceps radial și supinator**, iar cei accesorii de: *mușchiul brahioradial, mușchiul extensor al indexului și mușchiul lung extensor al policei*.

Când antebrăul este extins pe braț mușchiul principal este supinatorul, iar când mișcarea se execută cu cotul flectat în unghi drept mușchiul principal devine bicepsul brahial, deoarece în această poziție el dispune de o pârghie virtuală și de un moment al mușchiului maxime. Brahioradialul este pronator când se pornește din poziția de supinație maximă și supinator când se

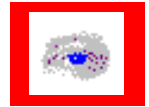
pornește din poziția de pronație maximă. Limitarea pronației și supinației se realizează prin încrucișarea radiusului pe cubitus, ligamentul pătrat (superior) și ligamentul triunghiular (inferior)

Antebrațul are forma unui trunchi de con alungit, cu baza mare spre cot, ușor turtit anteroposterior având pe secțiune transversală forma unui oval. Această formă se datorește concentrării maselor musculare în partea proximală a segmentului, de unde corpurile musculare se subțiază treptat pentru a se continua spre partea distală cu tendoanele. La femei și la copii, din cauza dezvoltării mai reduse a musculaturii și a unui panicul adipos mai bogat antebrațul are o formă mai cilindrică. Limitele sunt:

- **proximal** - planul transversal ce trece la două lățimi de deget dedesubtul condililor humerali
- **distal** - planul transversal dus la 2 cm deasupra procesului stiloidian al ulnei.

Din punct de vedere topografic este subdivizat printr-un plan frontal într-o regiune anterioară și una posterioară.

Scheletul antebrațului este format din **radius și ulnă**.



Mușchii antebrațului sunt grupați în 3 regiuni: anterioară, laterală și posterioară.

A. Regiunea anterioară cuprinde 8 mușchi dispuși în 4 planuri:

- primul plan prezintă dinspre lateral spre medial mușchii rotund pronator, flexor radial al carpului, palmar lung, flexor ulnar al carpului.
- planul al doilea este format de flexorul superficial al degetelor.
- planul al treilea este format de mușchii flexor profund al degetelor și flexor lung al policelui.
- planul al patrulea este format de mușchiul pătrat pronator.

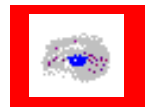
Mușchii regiunii au porțiunile lor musculare la nivelul părții proximale a antebrațului și tendoanele spre partea distală. Pentru primele două planuri toți mușchii iau naștere pe epicondilul medial (epitrohleei). Pentru următoarele două planuri mușchii au originea pe diafizele oaselor antebrațului.

B. Regiunea posterioară este formată din 8 mușchi dispuși pe 2 planuri:

- planul I (superficial) conține mușchii: extensorul degetelor, extensorul degetului mic, extensorul ulnar al carpului, anconeul.
- planul al doilea (profund) conține mușchii: lungul abductor al policelui, scurtul extensor al policelui, lungul extensor al policelui, extensorul indexului.

C. Regiunea laterală cuprinde 4 mușchi așezați pe două planuri:

- planul superficial cu mușchii brahioradial, lungul extensor al carpului, scurt extensor radial al carpului.
- planul profund ce conține mușchiul supinator.



Elementele vasculare și nervoase ale regiunii sunt reprezentate de:

-nervul median care descinde în axul antebrațului între cel de-al doilea și al treilea strat muscular, aplicat pe fața profundă a flexorului superficial al degetelor. În traiectul său emite ramuri pentru mușchii primelor două straturi ale grupului anterior (cu excepția flexorului ulnar) și nervul interosos.

-mănunchiul vasculonervos radial constituit din artera și venele radiale și ramura superficială a nervului radial; este situat la început profund, dar în 1/2 distală devine superficial. Venele trec prin șanțul pulsului delimitat lateral de tendonul brahioradialului (mușchi satelit al arterei ulnare) și medial de flexorul radial al carpului. Nervul păărăște vasele și trece pe sub tendonul brahioradialului pentru a ajunge pe fața dorsală a mâinii.

Ramura profundă a nervului radial se găsește pe fața posterioară a antebrațului și inervează mușchii planului superficial; ea emite nervul interosos posterior care inervează mușchii stratului profund al regiunii.

- mănunchiul vasculonervos ulnar este alcătuit din artera, venele și nervul ulnar care dă ramuri pentru mușchiul flexor ulnar al carpului și pentru cele două fascicule mediale ale flexorului profund al degetelor.

-mănunchiul vasculonervos interosos anterior cuprinde artera interosoasă anterioară (ramura din artera ulnară) împreună cu venele comitante și nervul interosos anterior (ramura din nervul median) care dă ramuri pentru flexorul lung al policelui, cele două fascicule laterale ale flexorului profund al degetelor și mușchiul pătrat pronator.

Gâtul mâinii este un segment scurt, de legătură între antebraț și mână. **Limitele** sunt reprezentate de planul transversal dus la 2 cm deasupra procesului stiloidian și distal de planul dus imediat sub pisiform și sub tuberculul scafoidului. Prezintă o regiune anterioară și una posterioară.

La nivelul regiunii anterioare se observă o rețea venoasă superficială, ramurile palmare din nervul median (în cele 2/3 laterale) și ramura cutanată palmară din nervul ulnar (în 1/3 medială).

Profund se găsește o panglică fibroasă transversală (retinaculul flexorilor) care delimitează cu planul osteoarticular *canalul carpian*. Înaintea retinaculului trece tendonul mușchiului palmar lung. Se pot pune în evidență și tendoanele mușchiului brahioradial, flexor radial al carpului și flexorul ulnar al carpului.

Și la **nivelul regiunii posterioare** se poate observa o rețea venoasă superficială, 2-3 ramuri nervoase din ramura superficială a radialului și ramura dorsală a nervului ulnar.

Retinaculul extensorilor trece ca o punte peste șanțurile și crestele extremităților distale ale oaselor antebrațului și le transformă în șase culise osteofibroase prin care trec tendoanele extensorilor.

Vascularizația regiunii este reprezentată de rețeaua palmară arterială a carpului și rețeaua arterială dorsală a carpului realizate prin anastomoza ramurilor provenite din arterele radială și ulnară. Tecile sinoviale ale tendoanelor flexorilor și extensorilor gâtului mâinii pot fi sediul frecvent al unor chisturi sinoviale sau al unor tenosinovite traumatiche sau inflamatorii.

Mâna reprezintă segmentul terminal al membrului superior și este turtită dorsopalmar având forma unei palete. La om are caracteristici aparte privind mobilitatea și sensibilitatea. Este sediul frecvent al unor traumatisme sau al unor procese supurative. Poate fi împărțită în două porțiuni: proximală - mâna propriu-zisă ce corespunde scheletului metacarpian și distală reprezintă de cele 5 degete corespunzătoare scheletului falangian.

Mâna propriu-zisă se subîmparte într-o *regiune palmară* și una *dorsală*.

Regiunea palmară are o formă concavă cu o depresiune centrală delimitată între eminența tenară (lateral) și cea hipotenară (medial) ambele date de masa musculară a policelui, respectiv a degetului mic.

Distal prezintă trei proeminențe rotunjite situate în dreptul degetelor mediu și inelar, în dreptul cărora se pot dezvolta clavusuri la sportivi.

Regiunea dorsală a mâinii este ușor convexă în sens transversal, prezentând în partea dorsală aspecte variate în funcție de poziția degetelor; când acestea sunt extinse la baza degetelor apar niște depresiuni în care proemină tendoanele extensorilor; în flexia degetelor proemină puternic capetele oaselor metacarpiene separate între ele prin depresiuni.



Scheletul mâinii este format din 27 de oase dispuse în 3 grupe:

- **carpul** format din opt oase dispuse pe trei rânduri; în primul rând (proximal) dinspre police spre degetul mic se găsesc *scafoidul, semilunarul, piramidalul, pisiformul*; în rândul al doilea se găsesc *trapezul, trapezoidul, capitatul și osul cu cârlig*;
- **metacarpul** (scheletul palmei) este format din 5 *metacarpiene*; oasele degetelor (**falangele**) în număr de 14 se împart în *falange proximale, mijlocii și distale*.

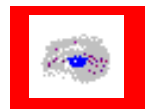
Mușchii mâinii se găsesc numai pe fața palmară și spațiile interosoase; fața dorsală conține tendoanele mușchilor posteriori ai antebrațului. Cei 19 mușchi ai palmei sunt grupați în 3 regiuni:

A. Mușchii eminentei tenare (lateral) includ mușchi ce deservește degetul mare și anume: scurt abductor al policelui, opozant al policelui, scurt flexor, adductor al policelui. Inervația se realizează prin ramuri din nervul median pentru primii 3 mușchi și nervul ulnar pentru adductor.

B. Mușchii eminentei hipotenare (medial) sunt mușchi ce deservește degetul mic și includ mușchii palmar scurt, flexorul scurt al degetului mic, abductorul degetului mic, opozantul degetului mic. Toți mușchii sunt inervați de ramuri ale nervului ulnar.

C. Mușchii regiunii palmare mijlocii. Regiunea este formată de tendoanele mușchilor flexori, de mușchii lombricali și de mușchii interosoși.

Inervația se realizează prin ramuri din nervul ulnar; primul interosos este des inervat de nervul median.



Articulațiile mâinii includ:

1. Articulația radiocarpiană

Este o articulație *sinovială, elipsoidală, biaxială*.

Componente:

- **suprafețe articulare**: - cavitatea de recepție a radiusului
- proeminența formată din scafoid, semilunar, piramidal
- **mijloace de unire** - capsula articulară
- ligamente
 - ligament radiocarpian palmar între radius și osul semilunar, piramidal, capitat;
 - ligament ulnocarpian palmar între ulnă și osul semilunar, piramidal, capitat;
 - ligament radiocarpian dorsal între radius și piramidal (posterior)
 - ligament colateral radial al carpului între vârful procesului stiloid al radiusului și scafoid
 - ligament colateral ulnar al carpului între procesul stiloid al ulnei și piramidal, pisiform.



2. Articulații intercarpiene

a) Articulațiile primul rând de oase ale carpului sunt articulații *plane*, acoperite de cartilaj hialin.

Mijloacele de unire sunt:

- 2 ligamente interosoase
- 2 ligamente palmare
- 2 ligamente dorsale.

b) Articulațiile rândului al doilea sunt tot articulații *plane*. Mijloacele de unire sunt similare celor anterioare.

c) Articulația mediocarpiană unește rândul proximal (exceptând pisiformul) cu rândul distal al carpului. Linia articulară are forma unui S orizontal.

Mijloacele de unire sunt reprezentate de:

- capsula articulară laxă
- ligamentul radial al carpului (forma literei V), pe fața palmară între capitat, scafoid și piramidal.
- ligamentul dorsal al carpului (slab dezvoltat).

3. Articulațiile carpometacarpiene

a) **Articulația carpometacarpiană a policelui** este o articulație sinovială, selară.

Componente: - *suprafețele articulare* ale trapezului și primului metacarpian
- *mijloace de unire*: - capsula articulară laxă.

b) **Articulațiile carpometacariene ale celorlalte degete** sunt *sinoviale, plane*.

Componente: - *suprafețe articulare*:

- metacarpianul II se articulează cu trapezul, cu trapezoidul și osul capitat
 - metacarpianul III se articulează cu osul capitat
 - metacarpianul IV cu osul capitat și osul cu cârlig
 - metacarpianul V cu osul cu cârlig
- *mijloace de unire*: - capsula articulară
- ligamentul interosos (forma literei V)
- ligamentele carpometacariene palmare
- ligamentele carpometacariene dorsale

4. Articulațiile intermetacariene

Cu excepția primului metacarpian care este independent, toate celelalte metacariene sunt unite între ele la extremitățile lor proximale prin articulații *plane*, iar la extremitățile lor distale printr-un *ligament*. Mijloacele de unire sunt reprezentate de:

- 3 ligamente palmare
- 3 ligamente dorsale
- 3 ligamente interosoase.

5. Articulațiile degetelor

a) **Articulațiile metacarpofalangiene** sunt articulații *sinoviale, elipsoidale*.

Componente: - *suprafețe articulare*: - capetele metacarpienelor

- cavitățile bazei falangelor

- *mijloace de unire*: - capsula articulară
- ligamente palmare
- ligamente colaterale (formă de evantai); 2 pentru fiecare articulație
- ligamentul metacarpian transvers profund.

b) **Articulațiile interfalangiene**

Degetele mâinii prezintă câte 2 articulații: una proximală și alta distală (cu excepția policelui). Toate aceste articulații sunt sinoviale, în balama.

Componente:

- *suprafețe articulare*: - proximal - trohlee pentru extremitățile distale ale primei și II falangă
- distal - 2 cavități despățite printr-un șanț pentru extremitățile proximale ale celei de a II-a și a III-a falangă.
- *mijloace de unire*: - capsula articulară
- ligament palmar
- 2 ligamente colaterale.

Datorită faptului că articulațiile deschise anterior sunt în general articulații plane, fiecare în parte permite **mișcări** de alunecare de mică amplitudine. Mișcările se produc simultan în articulația radiocarpiană cât și în cea mediocarpiană printr-o deplasare "în etaj" a segmentelor regiunii: al doilea rând carpian se deplasează pe primul, iar acesta pe antebraț. Acest complex articular permite mișcări de flexie-extensie, adducție-abducție și circumducție.

Flexia (flexia palmară) este mișcarea prin care palma se apropie de fața anterioară a antebrațului; **extensia (dorsiflexia)** este mișcarea prin care dosul mâinii se apropie de fața posterioară a antebrațului. Mișcarea se realizează în jurul unui ax transversal care trece prin osul

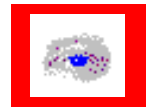
semilunar. Limitarea mișcărilor e realizată de ligamentele palmare și dorsale și de tendoanele mușchilor flexori și extensori ai degetelor. Valorile extreme ale mișcărilor sunt de 0-85°.

Adducția este mișcarea prin care marginea ulnară a mâinii se înclină către marginea ulnară a antebrățului; **abducția** reprezintă mișcarea inversă. Mișcările se realizează în jurul unui ax sagital care trece prin osul capitat. Limitarea abducției se face de către ligamentele laterale; amplitudinea este cuprinsă între 0-20°, față de adducție pentru care valorile sunt cuprinse între 0-45°. De asemeni, mișcările sunt însoțite de mișcări reduse de rotație; astfel, înclinarea radială atrage cu sine o ușoară pronație, iar cea ulnară o ușoară supinație.

Circumducția este o mișcare complexă care rezultă în urma executării succesive a mișcărilor de flexie, abducție, extensie, adducție sau invers. Ea nu reproduce un cerc perfect ci o elipsă, deoarece flexia și extensia sunt mai ample decât înclinarea laterală.

Mușchii motori sunt:

- *mușchi flexori*:
 - flexor radial al carpului
 - palmar lung
 - flexor ulnar al carpului
 - flexor superficial al degetelor
 - flexor profund al degetelor
 - flexor lung al policelui
- *mușchi extensori*:
 - extensor ulnar al carpului
 - extensorii radiali ai carpului (scurt și lung)
 - extensorul degetelor
 - extensorul lung al policelui
- *mușchi abductori*:
 - lung extensor radial al carpului
 - flexor radial
 - lung abductor al policelui
 - extensorul policelui
- *mușchi adductori*:
 - extensor ulnar al carpului
 - flexor superficial al degetelor.



Mișcările policelui sunt de adducție-abducție în jurul unui ax anteroposterior ce trece prin baza metacarpianului și de opoziție-repoziție în jurul unui ax radioulnar ce trece prin trapez.

Flexia este mișcarea paralelă cu palma, în care policele traversează transversal palma, ajungând spre baza ultimelor degete. Are amplitudinea de 10-15° din articulația trapezoidometacarpiană, la care se adaugă 70-75° din articulațiile metacarpofalangiene, încât vârful policelui să atingă baza degetului V.

Extensia este mișcarea paralelă cu fața dorsală a mâinii și constă în orientarea policelui posterior de index.

Adducția este mișcarea prin care policele se apropie de degetul al II-lea; este realizată de mușchiul adductor al policelui.

Abducția este mișcarea inversă realizat de mușchiul lung abductor al policelui; progresează de la 0° la 80-90° și se poate însoți de extensie.

La aceste mișcări participă "coloana policelui" care include pe lângă falangele policelui și metacarpianul I, trapezul, și scafoidul.

Mișcarea de opoziție-repoziție este o mișcare complexă, specifică omului, care are ca rezultat apropierea și îndepărtarea întregii coloane osoase a policelui de celelalte 4 degete (pensă).

Mișcările celorlalte degete sunt mișcări de flexie și extensie, în jurul unui ax radioulnar ce trece prin capul metacarpianilor.

În **flexie** prima falangă se înclină pe palmă ca în închiderea pumnului iar în extensie ea se îndepărtează de aceasta. Aceste mișcări se pot produce izolat sau simultan, în toate cele 3 articulații

ale degetelor. Mișcarea activă are amplitudinea de 90° și crește de la degetul II spre degetul V. Poate ajunge până la 100°, când sunt flectate concomitent toate cele patru degete.

Flexia primei falange pe metacarpianul corespunzător se realizează prin contracția mușchilor lombricali și interosoși. Flexia falangei a II-a pe prima prin acțiunea mușchilor flexori superficiali iar flexia celei de a II-a falange prin contracția flexorului profund.

Extensia degetelor este produsă prin acțiunea mușchiului extensor al degetelor. La aceasta se mai adaugă și contracția extensorului degetului mic și a extensorului indexului. Amplitudinea este variabilă și progresează de la 0° la 90° în caz de laxitate.

Adducția este mișcarea prin care falangele se deplasează în sens ulnar iar **abducția** este mișcarea prin care falangele se deplasează în sens radial; mișcarea se realizează în jurul unui ax dorsopalmar ce trece prin capul metacarpienilor. Aceste mișcări sunt posibile numai cu degetele în extensie. Apropierea și îndepărtarea de axul mâinii sunt realizate de mușchii interosoși (interosoșii dorsali realizează apropierea iar cei palmari îndepărtează). Amplitudinea acestor mișcări variază individual și de la un deget la altul; media este de 15-20°, indexul având cea mai mare mobilitate.

Circumducția rezultă din executarea succesivă a mișcărilor descrise anterior.

In articulațiile interfalangiene se produc mișcări de flexie și extensie.

Flexia este mișcarea prin care degetele se apropie de palmă; în articulațiile proximale poate ajunge la 100°, fiind mai amplă la degetele IV și V, și mai redusă la degetele II și III. In articulațiile distale nu depășește 90°.

Extensia este mișcarea inversă prin care degetele se depărtează de palmă. Este posibilă în interfalangienele proximale și numai la anumite persoane în cele distale; amplitudinea progresează între 0-20°.

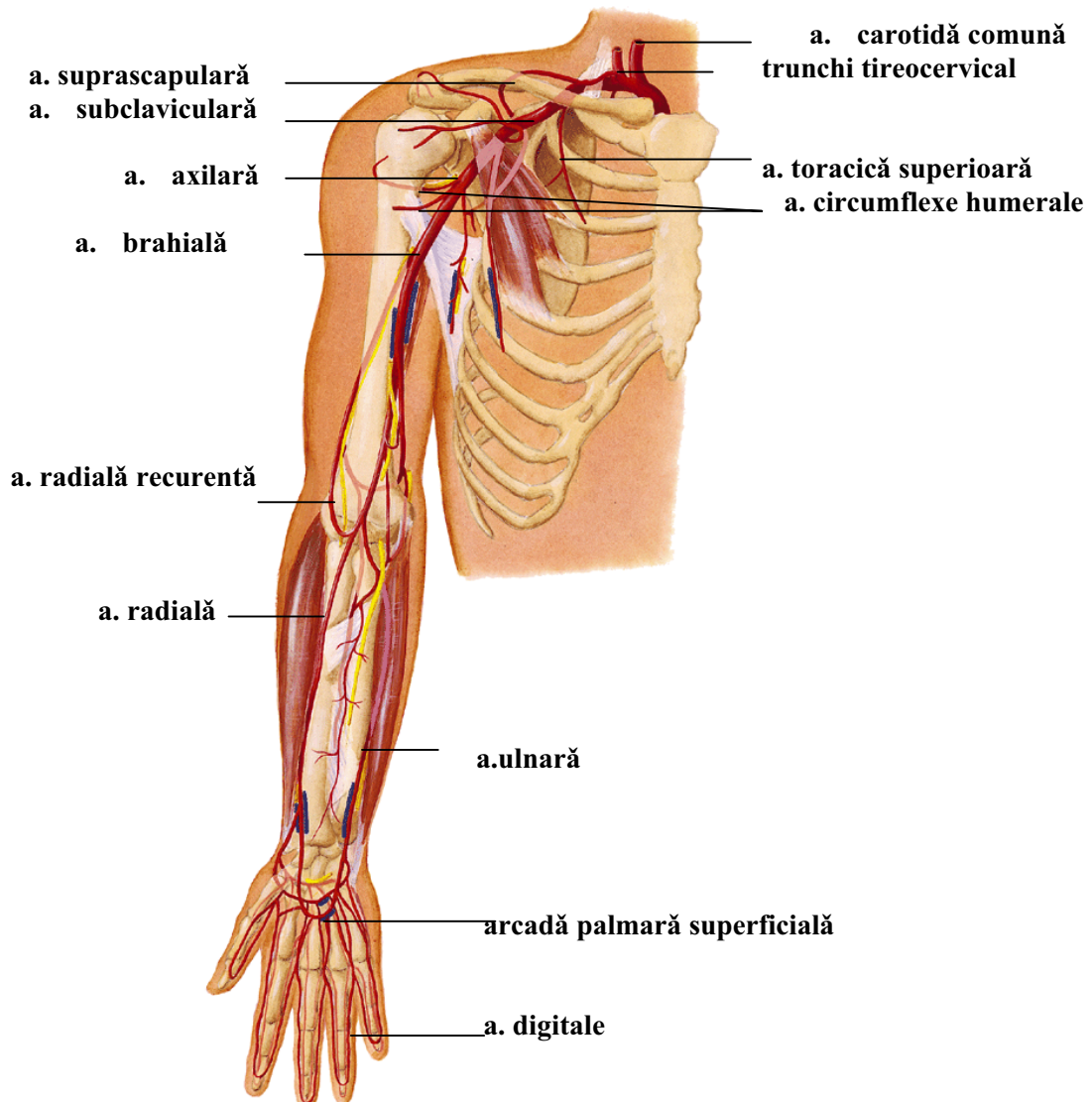
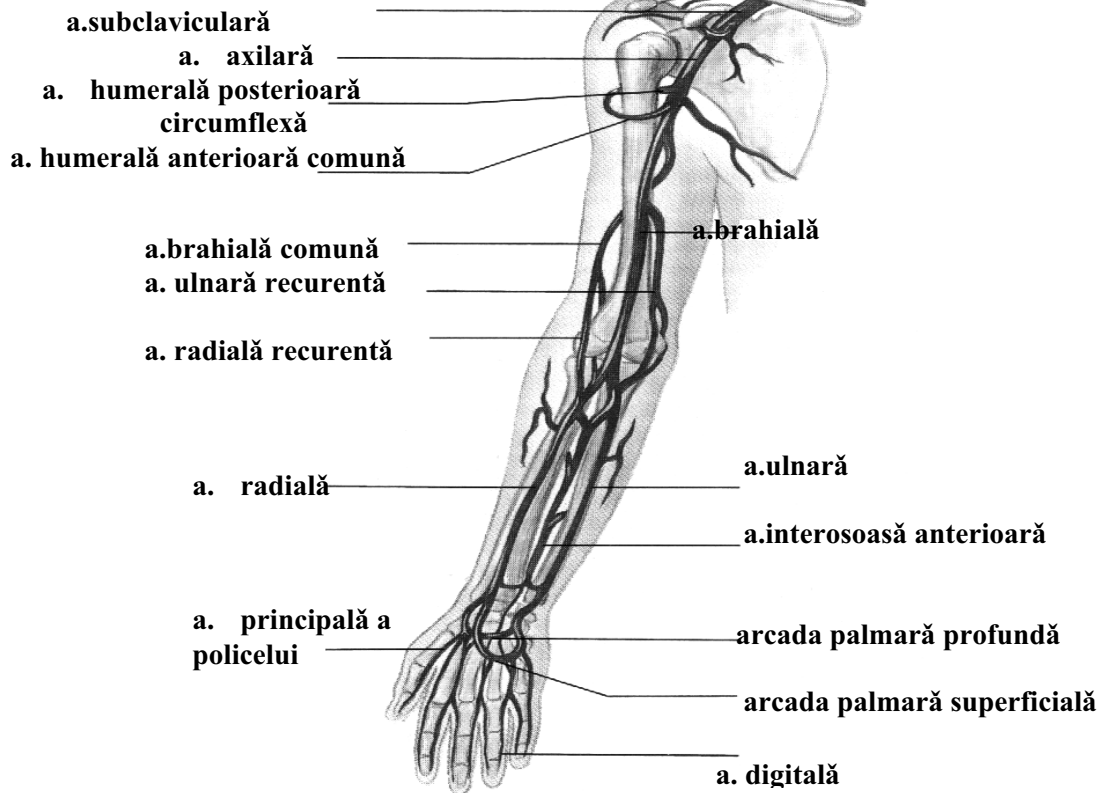
Prin însumarea tuturor acestor mișcări mâna intervine în:

- prehensiune
- realizare de instrumente speciale: pense, cârlig
- apucarea prin strângere, etc.

Elementele vasculo-nervoase ale regiunii sunt reprezentate de:

- Arcada arterială palmară superficială realizată prin anastomoza ramurilor arterelor *radială și ulnară*. Din convexitatea ei pornesc 4 artere digitale palmare comune pentru degetele II-V. Profund se află nervii digitali palmari comuni, ramuri terminale ale *medianului* (I-III) și *ulnarului* (IV-V). Aceste elemente sunt cuprinse într-un spațiu adipos superficial, delimitat între aponevroză și tendoane. Intre tendoanele flexorilor și următorul strat al planului profund al palmei se găsește un al II-lea spațiu adipos. Ambele spații pot fi sediul unor flegmoane palmare subaponevrotice, de obicei complicații ale panarițiilor, care se pot propaga proximal prin canalul carpian, în spațiile corespunzătoare ale antebrățului și distal, spre degete. Imediat profund față de arcadele vasculare se află nervii digitali palmari comuni, ramuri terminale ale medianului (primele trei) și ulnarului (ultimele două).
- Arcada palmară profundă se formează prin anostomoza *ramurii terminale a arterei radiale cu ramura palmară profundă a ulnarei*. Din convexitatea arcadei pornesc **4 artere metacarpiene palmare** care realizează în partea lor distală anostomoze cu arterele digitale.
- Ramura terminală a nervului ulnar, care asigură inervația mușchilor eminentei tenare, ultimii 2 lombricali, toți interosoșii și adductorul policelui.
- La nivelul regiunii dorsale a mâinii se găsesc arterele metacarpiene dorsale. Toate aceste artere sunt însoțite de vene satelite.

A



B

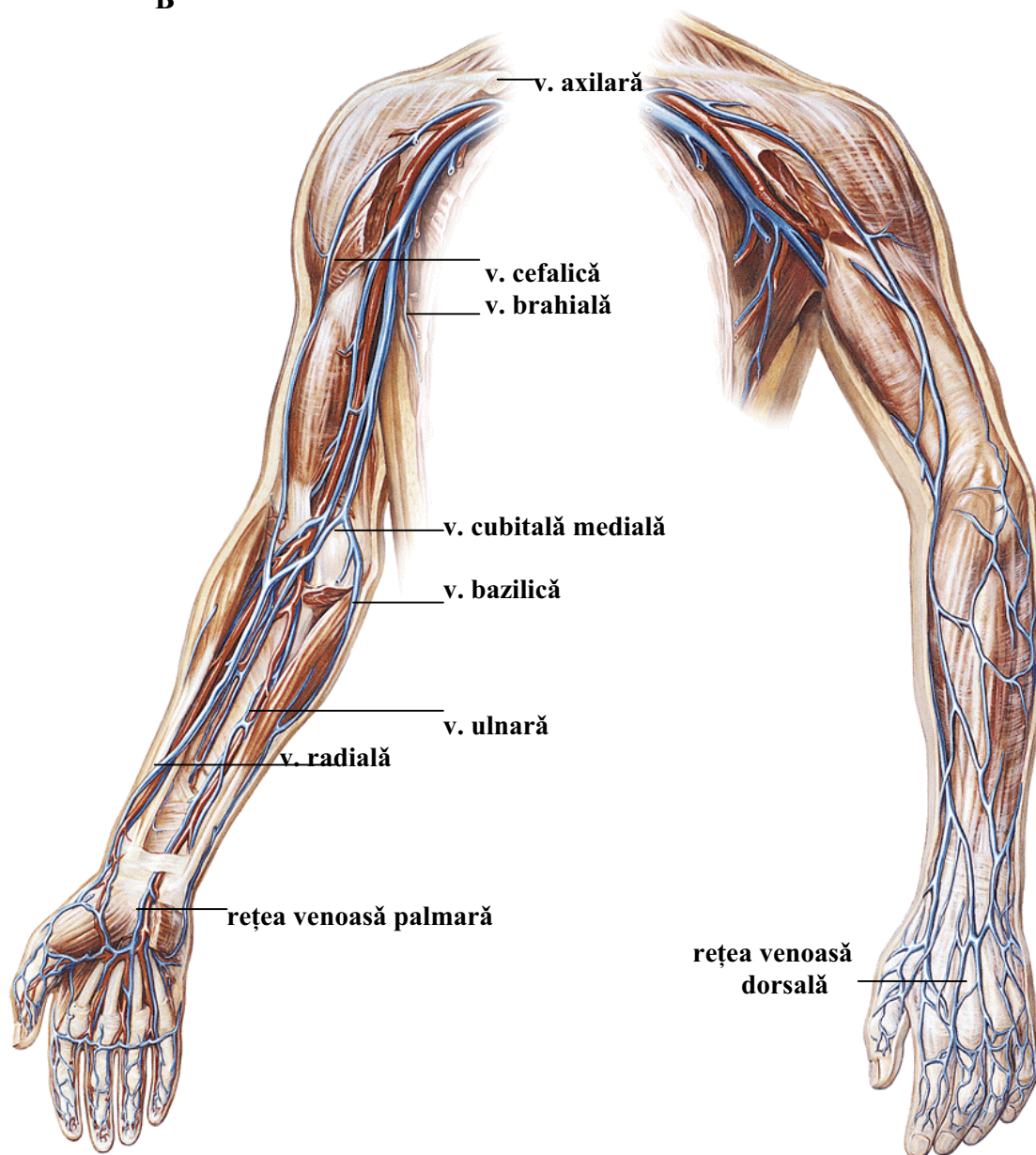


Figura 3.8. A - Principalele artere ale membrului superior; B- Rețeaua venoasă a membrului superior.

Anexele mușchilor membrului superior

Mușchii membrului superior sunt înveliți de o teacă fibroasă (fascie) care se continuă în sus cu fascia mușchilor umărului și ai peretelui toracic, iar în jos se termină la nivelul degetelor. La nivelul mâinii capătă aspect de aponevroză palmară.

- Retinaculul flexorilor este o panglică fibroasă patulateră întinsă transversal între cele două margini ale canalului carpului; prezintă o lamă despărțitoare care determină două culise osteofibroase: una laterală prin care trece mușchiul flexor radial al carpului și alta medială prin care trec tendoanele flexorilor și nervul median.
- Retinaculul extensorilor este o bandă de formă patulateră ce se inseră medial pe ulnă, piramidal și pisiform, iar lateral pe radius. De pe fața profundă pornesc o serie de despărțitori ce se prind pe crestele osoase ale extremităților distale ale ulnei și radiusului. Se formează astfel șase culise osteofibroase denumite după tendoanele care trec prin ele.
- Tendoanele flexorilor și extensorilor sunt prevăzute cu teci sinoviale.

Inflamația tecii conjunctive a tendonului poartă numele de **tenosinovită** și poate fi rezultatul propagării unor infecții de la nivelul mâinii.

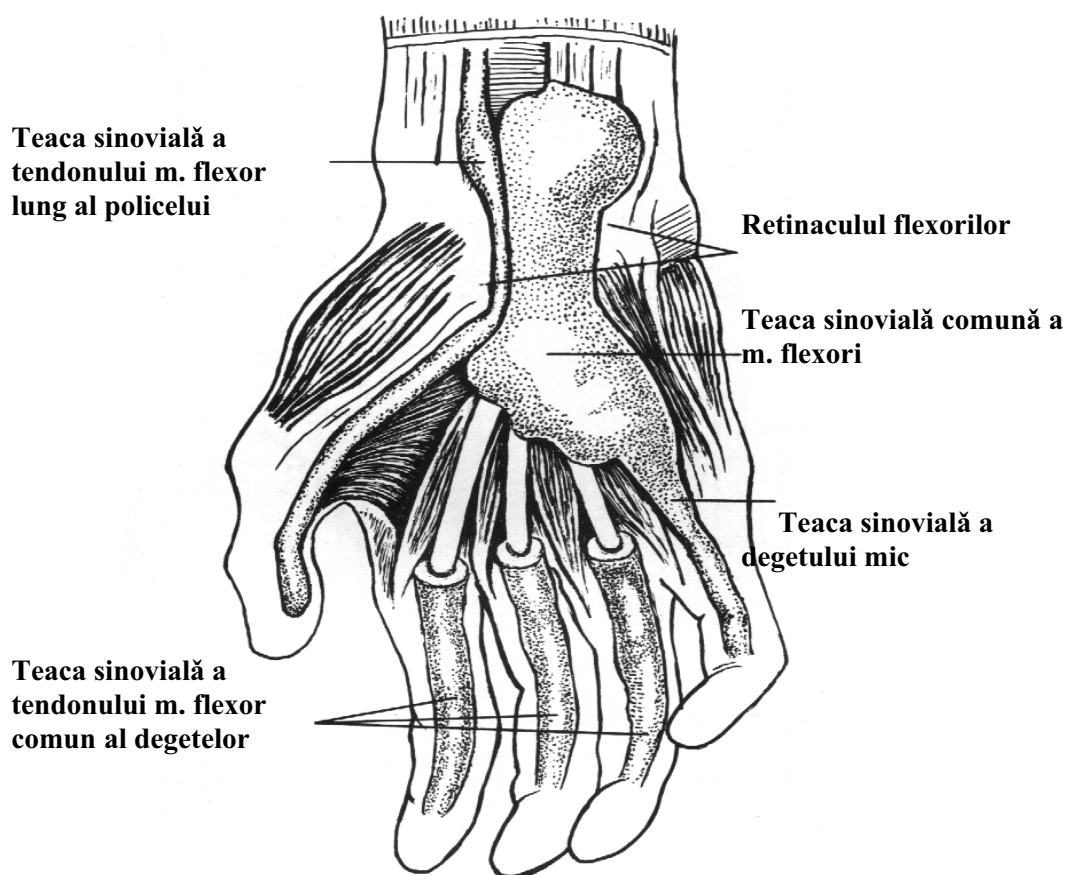


Figura 3.9. Aspect de tenosinovită a mâinii.

Sindromul de tunel carpian reprezintă un ansamblu de manifestări clinice cauzate de compresiunea nervului median în trecerea sa prin tunelul carpian. Apare la persoane care realizează frecvent mișcări de prehensiune și rotație ale mâinii; aceștia acuză dureri la nivelul palmei și degetelor (cu excepția degetului mic), agravate de mișcări de tipul bătutului la mașină.

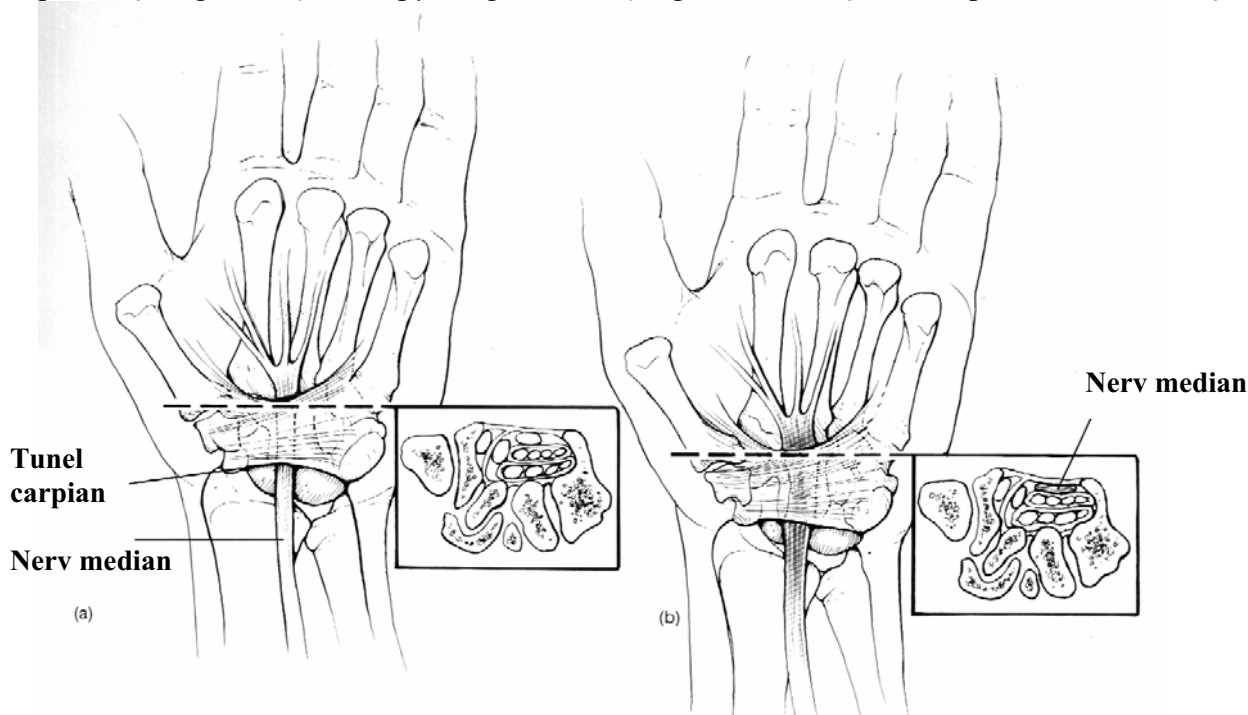


Figura 3. 10. Tunelul carpian; (a) aspect normal; (b) aspect patologic.

MEMBRUL INFERIOR - FACTORI TOPOGRAFICI, OSOȘI, ARTICULARI, MUSCULARI, MOTORI, VASCULARI, NERVOȘI, STATICA PICIORULUI, FASCII ȘI APONEVROZE

Membrele inferioare sau pelvine sunt segmente corporale care se desprind din părțile infero-laterale ale trunchiului. Sunt adaptate în primul rând pentru stațiunea bipedă și locomoție.

Limita care separă membrul inferior de trunchi este reprezentată de o linie circulară, care începe în partea anterioară de la tuberculul pubelui, se continuă prin plica inghinală, creasta iliacă și șanțul intergluteal, până la vârful coccigelui, trece apoi prin șanțul genito-femural și ajunge până la tuberculul pubian.

Din punct de vedere al **criteriului osteologic**, membrul inferior este format din:

- centura pelviană (pelvisul osos)
- membrul inferior propriu-zis.

Din punct de vedere al **criteriului articular** este format din:

- părți articulate ale bazinului
- articulația coxofemurală
- articulația genunchiului
- articulațiile piciorului

◆ Din punct de vedere **topografic**, membrului inferior i se descriu 6 segmente:

- regiunea gluteală (fesieră)
- coapsa
- genunchiul
- gamba
- gâtul piciorului
- piciorul

Regiunea gluteală constituie segmentul supero-posterior al membrului inferior, prin care acesta se prinde de pelvis. Prin mușchii puternici pe care îi cuprinde ea servește la locomoție, ortostatism și poziția șezândă.

Datorită dezvoltării puternice a mușchilor pelvitrohanterieni și mai ales a gluteului mare, precum și abundenței grăsimii, regiunea gluteală are o formă rotunjită, emisferică, caracteristică omului. Limitele regiunii sunt:

- **în sus:** creasta iliacă
- **medial:** o linie convențională care unește spina iliacă posterosuperioară cu vârful coccigelui
- **lateral:** o linie convențională arcuită de la spina iliacă anteriosuperioară, care trece peste trohanterul mare și atinge extremitatea laterală a șanțului gluteal
- **în jos:** șanțul gluteal
- **profund:** fața laterală a coxalului și articulația șoldului.



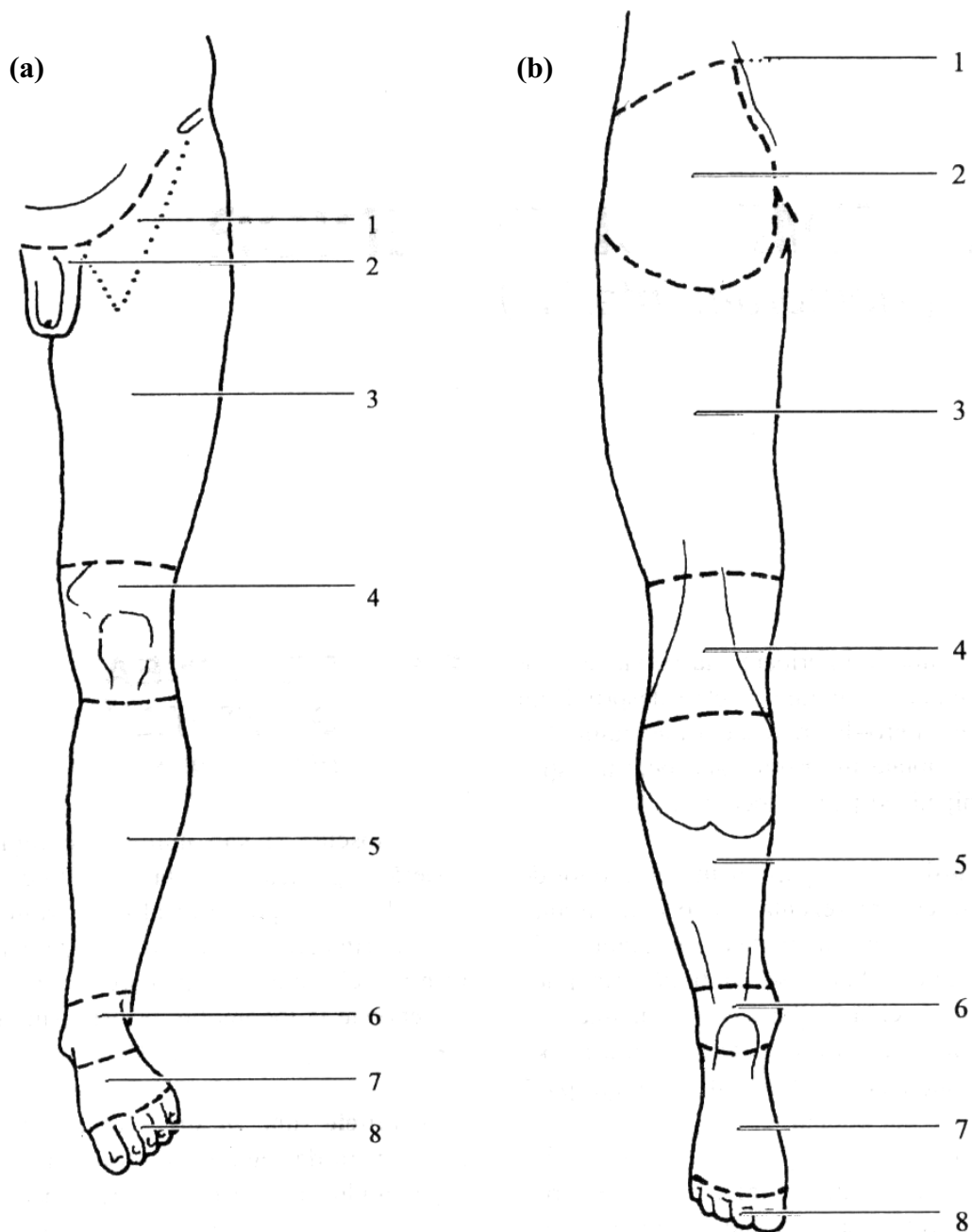


Figura 3.11. Regiunile topografice ale membrului inferior; (a) vedere anterioară; (b) vedere posterioară.

- (a) 1- triunghiul femural Scarpa; 2- scrotul; 3- reg. anterioară a coapsei; 4- reg ant a genunchiului (patelară); 5- reg. anterioară a gambei; 6- reg. anterioară a g`tului piciorului; 7- reg. dorsală a piciorului; 8- reg. dorsală a degetelor
- (b) 1- reg. sacro-coccigiană; 2- reg. gluteală; 3- reg posterioară a coapsei; 4- reg posterioară a genunchiului (poplitee); 5- reg. post. A gambei; 6- reg. post a g`tului piciorului; 7- reg. plantară; 8- reg. plantară a degetelor

Factori osoși

Scheletul bazinului este format din cele 2 oase coxale, sacrul și coccigele.

Scheletul membrului inferior propriu-zis este format din:

- scheletul coapsei: - femur, patelă;
- scheletul gambei: - tibie, fibulă;
- scheletul piciorului: - tarsul (7); metatarsul (5); falange (14)



Factori articulari

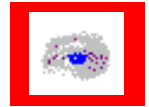
Articulațiile membrului inferior pot fi împărțite ca și cele ale membrului superior în 2 grupe: articulațiile centurii membrului inferior și articulațiile membrului inferior propriu-zis.

Articulațiile centurii membrului inferior realizează o unitate osteofibroasă care asigură o dublă funcție:

- asigură rezistența necesară echilibrării bazinului
- asigură elasticitatea necesară atenuării șocurilor produse în mers, fugă, salt.

Această unitate este realizată:

- anterior și median prin *simfiza pubiană*
- posterior și median prin *articulațiile sacroiliace*
- prin *ligamentele iliolombare* care fixează oasele coxale de coloana lombară
- prin *ligamentele sacroischiadice* care fixează oasele coxale de părțile laterale ale sacrului și coccigelui
- prin *membrana obturatoare* care acoperă gaura obturată.



Articulația sacroiliacă (*sinovială, plană*).

Componente:

1) **Suprafețe articulare** :- fețele auriculare ale sacrului și osului coxal acoperite cu cartilaj hialin.

2) **Mijloace de unire:**

- *capsula articulară*, înlocuită posterior prin ligamente sacroiliace interosoase
- *ligamente*:- sacroiliace ventrale între aripioara/fața pelviană a osului sacru și vecinătatea liniei arcuate
- sacroiliace dorsale între spina iliacă posterosuperioară. și creasta sacrală laterală; conțin fibre scurte și lungi.
- sacroiliac interosos care unește tuberozitatea iliacă cu cea sacrată; este foarte puternic.
- iliolombar între procesele transversale L4, L5 și creasta iliacă. Conține fibre transversale și oblice.

Mișcările sunt reduse (nutație și contranutație), cu importanță majoră în naștere deoarece permit modificarea diametrelor bazinului.

Mișcarea de nutație duce baza sacrului înainte și în jos și vârful sus și înapoi; este limitată de ligamentele sacroischiadice (exemplu: susținerea unei greutăți pe umeri; greutatea se transmite prin intermediul coloanei vertebrale spre baza sacrului). În naștere reduce diametrul anteroposterior al strâmtorii superioare și mărește diametrul omonim al strâmtorii inferioare.

În **mișcarea de contranutație** baza sacrului se îndreaptă înapoi și în sus. Exemplu: repaosul unei persoane pe regiunea lombară, sprijinit pe o bancă, în mișcarea de hiperextensie a trunchiului sau în poziția culcat.

Ambele mișcări sunt mișcări de basculare ale bazinului în jurul unui ax transversal care trec prin ligamentele sacroiliace dorsale sau prin cel interosos. Sunt mai puțin ample la nivelul bazei și mai ample la nivelul vârfului.

Simfiza pubiană (*cartilaginoasă, semimobilă*).

Componente:

1) **Suprafețe articulare:** ovalare, la nivelul osului pubian, sub unghiul pubelui, acoperite de cartilaj hialin.

2) **Mijloace de unire:**

- *discul interpubian* (fibrocartilaginos) care umple spațiul dintre cele 2 suprafețe articulare.
- *ligamente periferice* :
 - ligamentul pubian superior între cei doi tuberculi pubieni.
 - ligamentul pubian arcuat ce aderă la ramurile descendente pubiene și discul interpubian. Marginea inferioară formează o "arcadă pubiană".

Ligamentele sacroischiadice

- ligamentul sacrotuberal -are formă dreptunghiulară cu baza pe sacru și vârful pe tuberozitatea ischiadică
- ligamentul sacrospinos este situat anterior de precedentul. Se inseră pe marginile laterale ale sacrului și coccigelui și prin vârf pe spina ischiadică .

Aceste ligamente completează peretele lateral al pelvisului osos.



Mușchii bazinului

Sunt așezați cu corpul muscular la nivelul bazinului și se întind de aici la extremitatea superioară a femurului, alcătuind un adevărat con muscular în jurul articulației coxofemorale. Sunt mușchi relativ scurți, voluminoși și puternici (mușchi de forță). Datorită originii lor care ocupă suprafețe întinse în interiorul și la exteriorul bazinului și terminației la nivelul celor doi trohanteri și regiunile femurale învecinate se mai numesc și pelvitrohanterieni.

Se împart în două grupe:

- A. **Grupul anterior sau interior** format din: - mușchiul iliopsoas
- mușchiul psoas mic (inconstant)

Acești mușchi intră împreună cu pătratul lombelor și în constituția peretelui abdominal posterior.

- B. **Grupul posterior sau exterior** cuprinde 10 mușchi așezați pe suprafața externă a pelvisului, suprapuși în 2-3 plane pe fața postero-laterală a bazinului și formând în totalitate fesa. Acești mușchi sunt reprezentați de: m. gluteu mare, m. gluteu mijlociu, m. gluteu mic, m. tensor al fasciei lata, m. piriform, m. obturator intern, m. obturator extern, m. gemen superior și inferior, m. patratul lombelor.

Mușchii bazinului acționează asupra articulației coxofemorale împreună cu numeroși mușchi ai coapsei.

Coapsa este segmentul cuprins între regiunea gluteală și peretele abdominal anterior pe de o parte și genunchi pe de altă parte. Ea poate fi asemănată cu un trunchi de con cu baza mare în sus. Are contururi rotunjite la femei și copii (datorită paniculului adipos mai bogat) și formă prismatic triunghiulară la subiecții musculoși. Poziția sa nu este verticală, ci ușor înclinată de sus în jos și latero-medial; înclinația este mai accentuată la femei din cauză că diametrul transversal al pelvisului este mai mare. Limitele regiunii sunt:

- **proximal** - o linie accidentată, circulară care începe de la tuberculul pubian, trece prin plica inghinală, spina iliacă anterosuperioară, coboară peste trohanterul mare, străbate șanțul gluteal, șanțul genitofemural și ajunge din nou la tuberculul pubian.
- **distal** - o linie circulară dusă la două lățimi de deget deasupra bazei pantei.

Topografic se subdivide în două regiuni: una anterioară și una posterioară.



Scheletul coapsei este format de osul **femur**.

Legătura dintre bazin și coapsă se realizează prin **articulația coxofemurală** (*sinovială, sferoidală, triaxială*).

- Suprafețele articulare** sunt:
- capul femural (2/3 sferă)
 - acetabulul.



Mijloacele de unire includ:

- *capsula articulară* care la nivelul femurului se inseră la distanță de suprafața articulară (la nivelul colului); acoperă în întregime fața anterioară și 2/3 mediale ale feței posterioare. Este foarte rezistentă, fiind formată din fibre longitudinale (superficiale) și circulare (profunde).

- *ligamentele articulare:*

- ligamentul iliofemural (anterior, în evantai). Este cel mai puternic ligament, suportă greutatea între 350-500 kg. Se întinde între spina iliacă anteroinferioară și linia intertrohanteriană. Limitează extensia, rotația externă, adducția.

-ligamentul ischiofemural (posterior). Se întinde între ischion (posterior și sub acetabul) și baza trohanterului mare. Limitează rotația internă și adducția.

-ligamentul capului femural (ligamentul rotund) se întinde între acetabul și capul femural. Conține vase nutritive pentru capul femural. În poziție verticală contribuie la menținerea capului în acetabul

-ligamentul pubofemural (anterior). Se inseră pe eminiența iliopubiană și ramura superioară a pubelui, fibrele fixându-se în final înaintea trohanterului mic. Limitează abducția și rotația externă.

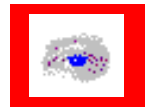
La acțiunea de unire mai participă: labrul acetabular, mușchii periarticulari și presiunea atmosferică

În articulația coxofemurală sunt relativ frecvente luxațiile, fie congenitale, fie câștigate în urma unor traumatisme. Pentru explorarea articulației în caz de luxație se utilizează linia Nelaton-Roser; aceasta unește spina iliacă anterosuperioară cu tuberozitatea ischiadică. În flexia moderată (45°) trohanterul mare atinge mijlocul liniei; în luxațiile superioare trohanterul se ridică deasupra acestei linii.

Mușchii coapsei sunt grupați în jurul femurului astfel încât acesta mai prezintă ca reper palpatoriu numai trohanterul mare și cei doi condili.

Se împart în 3 grupe:

- A. **Grupul anterior** cu *mușchii extensori*: - cvadriceps,
- croitor.
- B. **Grupul medial** cu *mușchii adductori*: - adductor mare, scurt, lung
- gracilis
- pectineu.
- C. **Grupul posterior** cu *mușchii flexori* (mușchii ischiogambieri):
- bicepsfemural
- semitendinos
- semimembranos.



Posibilitățile de mișcare pe care le oferă articulația coxofemurală ca articulație sferoidală ar fi foarte largi, dar nu pot fi valorificate pe deplin din cauza dispoziției aparatului ligamentar, deosebit de puternic care asigură rectitudinea corpului.

Având punctul fix pe pelvis mușchii ce acționează asupra articulației coxofemorale se contractă dinamic mobilizând coapsa în locomoție și alte mișcări complexe nelocomotorii.

Având punctul fix situat distal (pe coapsa fixată) mușchii asigură mișcările trunchiului sau balansarea pelvisului cu păstrarea rectitudinii trunchiului (prin contracția dinamică), fie stabilizarea oricărei poziții a bazinului pe membrul fixat (prin contracție statică).

Mișcările coapsei sunt:

Flexie (120°- 130°; pasiv 140-150°) și **extensie** (20°; pasiv 30°) în plan sagital, în jurul unui ax transversal care trece prin vârful trohanterului mare. Prin mișcarea de flexie, coapsa se apropie de peretele anterior al abdomenului; prin extensie ea se îndepărtează.

În flexie partea anterioară a capsului și ligamentul iliofemural se relaxează iar limitarea mișcării se face de către mușchii posteriori ai coapsei. Amplitudinea maximă a flexiei se realizează cu genunchiul flectat (130°); cu genunchiul extins flexia este de 90°.

Flexorii principali sunt iliopsoasul și dreptul femural. Iliopsoasul este cel mai important; datorită componentei lungi (psoas) ridică coapsa peste orizontală, fiind indispensabil pentru

lungimea pasului, în timp ce componenta iliacă este cea de forță. În momentul în care coapsa este ușor flexată intervine și tensorul fasciei lata. Croitorul este al 4-lea mușchi în ordinea forței.

Flexorii secundari sunt *gluteul mijlociu*, *gluteul mic*, *adductorii*.

Nervul principal al flexiei este nervul femural care asigură $\frac{3}{4}$ din randamentul total posibil al grupului; *nervul gluteal superior* realizează abia $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{4}$ iar *nervul obturator* $\frac{1}{10}$.

În **extensie** partea anterioară a capsulei și ligamentul iliofemural se întind, limitând mișcarea. Când se execută cu genunchiul extins amplitudinea este de 15-20°; cu genunchiul flectat măsoară 10°. Este posibilă și executarea unei extensii forțate, ca în mișcările din balet sau patinaj când valoarea maximă a mișcării nu se obține în articulația șoldului respectiv, ci printr-o mișcare de flexie executată în articulația șoldului de partea opusă (a membrului fixat), ceea ce are ca urmare și o aplecare a trunchiului spre anterior; mișcarea se petrece și la nivelul coloanei vertebrale, accentuându-se curbura lombară.

Mușchii extensori au în primul rând un rol static, antigravitațional, de susținere a pelvisului și trunchiului pe membrul de sprijin. Participă și la realizarea lanțului triplei extensii împreună cu extensorii celorlalte două articulații principale ale membrului inferior intervenind în urcatul pe scări și teren ascendent, ridicarea din poziție șezândă, propulsia corpului în locomoție. În acțiune sinergică cu dreptul abdominal ei realizează bascularea posterioară a pelvisului și reduc lordoza lombară.

Se grupează în **3 grupe principale: glutei, ischiogambieri și adductori** din care cei mai importanți sunt *gluteul mare* ce realizează o forță egală aproape cu $\frac{1}{2}$ din totalul mușchilor, *adductor mare* și *ischiogambierii* care fiind mușchi biarticulari au și o acțiune mai complexă solidarizând mișcările coapsei cu ale gambei.

Numeroși alți mușchi mai au o componentă constantă sau ocazională de extensie funcționând ca extensori secundari: *piriformul*, *obturatorul intern*, *gemenii*, *obturatorul extern*, *adductorul mic*, *gracilisul*.

Inervația extensorilor este realizată în primul rând de cei doi nervi gluteali ($\frac{3}{5}$) restul de $\frac{2}{5}$ din forța totală este controlată de *nervul ischiadic* și *nervul obturator*.

Abducția (40°) și adducția (30°) se realizează în plan frontal, în jurul unui ax sagital care trece prin centrul capului femural. Când coapsele sunt extinse amplitudinea maximă a abducției este de 60° iar în flexie atinge 70°.

Abductorii și adductorii au ca rol principal balansarea pelvisului în plan frontal pe un singur membru de sprijin, indispensabilă în mers și stațiune asimetrică. Adductorii apropie prin contracție dinamică coapsele împotriva unui obstacol (înot, călărie), iar prin contracție statică împiedică depărtarea exagerată a membrului inferior în întregime, contrabalansând greutatea corporală.

Mușchii adductori sunt mai puternici decât cei abductori și sunt reprezentați de: *adductor mare*, *lung*, *scurt*, *pectineu*, *gluteul mare* prin porțiunea profundă, *ischiogambierii* și *iliopsoasul*.

Adductori secundari sunt *obturatorul extern*, *gracilis*, *croitorul*, *obturatorul intern* și *cei doi gemeni*.

Nervul principal al mișcării este nervul obturator ($\frac{2}{3}$) la care se adaugă *nervul ischiadic* și *nervul gluteal inferior*.

Mișcarea de adducție este limitată de întâlnirea coapselor, iar când acestea se încrucișează de ligamentul pretrohanterian și ligamentul capului femural.

Prin contracția dinamică și bilaterală a abductorilor se realizează îndepărtarea membrului inferior în stațiune și în anumite forme de salturi. Prin contracție unilaterală intervin în diferite mișcări coregrafice, patinaj, gimnastică. În mers împiedică înclinația pelvisului spre partea membrului nesprrijinit în faza sprijinului unilateral.

Mușchii abductori principali sunt mușchii *glutei*, tensorul fasciei late și dreptul femural. Rol **secundar** au *piriformul* și *croitorul*. Inervația abductorilor e asigurată în principal de **nervul gluteal superior**, urmat de *nervul gluteal inferior* și *nervul femural*.

Atât amplitudinea abducției cât și cea a adducției poate fi mărită prin mișcări complementare ale bazinului și coloanei lombare.

Rotația internă și externă se realizează în plan transversal, în jurul unui ax vertical care trece prin capul femural.

Amplitudinea maximă a rotației externe (laterală) este de 20°, cea a rotației interne (medială) este de 35°. În cazul în care coapsa se află în poziție de flexie și abducție (cu ligamentele relaxate) amplitudinea totală a rotației atinge valori de 100°.

Rotatorii, având punctul fix pe bazin, acționează asupra membrului inferior liber; prin interacțiunea celor două grupe antagoniste se asigură păstrarea planului sagital în timpul pendulării membrului inferior. În timpul mersului prin succesiunea alternativă și bilaterală a mișcării de rotație medială rezultă "legănatul șoldului".

Principalii mușchi care realizează **rotația medială** sunt: gluteul mijlociu, mic și adductorul mare, tensorul fasciei lata. **Acțiune secundară** au *dreptul femural*, *lunga porțiune a bicepsului*, *semimembranosul*, *gracilisul*. Rotația medială este cea mai slabă mișcare în articulația coxofemurală, fiind completată și de alte forțe, gravitația, inerția; acțiunea este mai puternică când coapsa este flectată. Este limitată de ligamentul ischiofemural.

Rotatorii externi sunt mai numeroși și mai puternici față de grupul antagonist. Mușchii **principali** sunt: gluteul mare, gluteul mijlociu și mic, obturatorul intern, gemenii, iliopsoasul, pătratul femural.

Mușchii secundari sunt: *piriformul*, *obturatorul extern*, *adductorii*, *lunga porțiune a bicepsului*, *dreptul femural*. Mișcarea este limitată de ligamentul iliofemural, ligamentul rotund și pubofemural.

Nervul principal al rotației laterale este nervul gluteal inferior, urmat de nervul gluteal superior și secundar *nervul femural*.

Mișcările de extensie, abducție și rotație laterală au amplitudine mai mică față de mișcările lor complementare (flexie, abducție și rotație internă) dar se execută în schimb prin grupe musculare mai puternice. Această forță musculară mare se poate valorifica dacă mișcarea se execută nu din poziție intermediară ci din cea opusă, extremă, impusă de gravitație sau de acțiunea mușchilor antagoniști.

Genunchiul este o regiune intermediară între coapsă și gambă care cuprinde totalitatea părților moi situate în jurul articulației genunchiului.

Limitele regiunii sunt:

- **proximal** - linia circulară dusă la două lățimi de deget deasupra bazei patelei
- **distal** - planul orizontal care trece prin tuberozitatea tibiei (două lățimi de deget sub vârful patelei)

Topografic este subîmpărțită într-o regiune anterioară (patelară, rotunjită) și una posterioară (poplitee).

Gamba este cuprinsă între genunchi și gâtul piciorului; are forma unui trunchi de con cu baza mare proximal. Este frecvent expusă traumatismelor. Limitele regiunii sunt:

- **proximal** - planul orizontal dus prin tuberozitatea tibiei
- **distal** - planul transversal care trece prin baza celor două maleole.

Topografic este subîmpărțită într-o regiune anterioară și una posterioară.



Scheletul gambei este realizat de tibie și fibulă.

Oasele gambei sunt unite prin epifizele lor: superior printr-o articulație sinovială *plană* (articulația tibiofibulară), inferior printr-o *sindesmoză*.

Legătura dintre gambă și coapsă se realizează prin **articulația genunchiului**. Aceasta este cea mai mare articulație a corpului omenesc, dar și cea mai puțin protejată de părți moi, ceea ce

explică frecvențele traumatisme. De asemeni este foarte solicitată în statică și locomoție, ceea ce grăbește uzura elementelor componente.

Este o articulație *sinovială, condiliană, uniaxială*.



Suprafețele articulare sunt reprezentate de condilii femurali, platoul tibial și fața posterioară a patelei.

Cei doi condili sunt orientați oblic de sus în jos și dinspre posterior spre anterior; raza lor de curbura descrește dinainte-înapoi (în partea anterioară are 45 mm, în cea posterioară 16 mm); de asemeni ei diverg dinainte-înapoi astfel încât diametrul transversal al extremității inferioare femurale este mai mare posterior decât anterior.

Sunt acoperiți de cartilaj hialin cu grosime de 2-3 mm.

Condilul medial este mai proeminent decât cel lateral și se află pe un plan inferior față de acesta.

Platoul tibial prezintă două fose articulare (cavități glenoide) separate prin spina tibiei. Cartilajul care acoperă fosele articulare este mai subțire la periferie și mai gros central (6-7 mm). Este foarte elastic și are rolul de a atenua presiunile și traumatismele produse de mișcările ce se efectuează în mers, fugă, săritură.

Mijloacele de unire sunt reprezentate de capsulă și ligamente.

Capsula se inseră pe cele 3 oase, lăsând extracapsular epicondiliile femurali și articulația tibiofibulară. Aderă la baza meniscurilor (circumferința externă). Este mai slabă anterior și lateral și întărită pe partea posterioară.

Ligamentele articulare sunt:

- **ligamentul patelei** (rotulian) - o formațiune fibroasă, puternică lungă de 5-6 cm, lată de 2-3 cm, situată anterior, considerată ca tendon terminal al cvadricepsului. Se poate palpa sub piele în semiflexie.

- **ligamentele posterioare** formează un plan fibros așezat ca o punte peste scobitura intercondiliană. Includ:

- ligamentul popliteu oblic între tendonul mușchiului semimembranos și condilul lateral (tendonul recurent al mușchiului)

- ligamentul popliteu arcuat

- ligamentul colateral fibular între epicondilul lateral femural și capul fibulei; este relaxat în flexie

- ligamentul colateral tibial între epicondilul medial femural și fața medială a tibiei. Fața lui superficială este acoperită de fascia femurală și tendoanele ce formează complexul "laba gâștii". Aceste două ligamente asigură stabilitatea articulară în extensia genunchiului

- ligamentele încrucișate, ce se găsesc între fețele intercondiliene ale femurului și ariile intercondiliene ale tibiei. Sunt în afara membranei sinoviale. După situația lor și inserția tibială au fost denumite unul anterior și unul posterior. Ligamentul anterior este anterior prin inserția tibială și lateral prin cea femurală. Ambele sunt formațiuni extraarticulare ce prezintă o dublă încrucișare.

Datorită faptului că în această articulație nu există o concordanță perfectă între suprafețele oaselor s-au dezvoltat două fibrocartilaje semilunare denumite meniscuri intraarticulare. De asemeni la soliditatea articulației contribuie și mușchii și ligamentele. Meniscurile se inseră pe platoul tibial prin două extremități numite coarne și alunecă pe acesta în timpul mișcărilor. Sunt aderente de capsula articulară.

Meniscul lateral are forma unui cerc în timp ce **meniscul medial** are forma unei semilune. Sunt unite în partea anterioară printr-o bandăletă transversală.

La întărirea capsulei mai participă și **formațiuni aponevrotice**: fascia genunchiului întărită lateral de tractul iliotibial; expansiunea cvadricipitală care se desprinde din tendonul cvadricepsului și trece anterior de articulația genunchiului și aripioarele patelei, între marginile patelei și fața cutanată a condilului femural respectiv.

La nivelul articulației genunchiului se găsesc o serie de **burse seroase**:

- bursa suprapatelară - o prelungire pe care sinoviala genunchiului o trimite sub mușchiul cvadriceps, între acesta și femur, favorizând alunecarea tendonului
- burse prepatelare: în număr de 3
- burse pretibiale în număr de 3, două superficiale și una profundă.

De asemeni mai există și două mase adipoase, una anterioară între condilii femurali și platoul tibial și una posterioară. Corpul adipos anterior se poate palpa în extensie, formând două pernițe de fiecare parte a tendonului patelei.

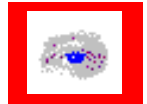
Mușchii gambei sunt grupați asimetric în jurul celor două oase, astfel încât fața medială, marginea anterioară a tibiei și cele două maleole rămân neacoperite de mușchi. Corpurile musculare sunt așezate proximal și se continuă cu tendoane, ceea ce determină forma caracteristică a gambei, de con trunchiat cu baza în sus.

Mușchii se împart în 3 grupe, situate în loji speciale, despărțite prin peretele osteofibros (tibie, fibulă, membrană interosoasă) și prin 2 septuri intermusculare întinse între marginea anterioară respectiv posterioară a fibulei și fascia gambieră. Acest aparat facial și aponevrotic în porțiunea proximală servește ca suprafață de inserție, completând-o pe cea oasoasă iar în porțiunea distală are rol de înveliș și susținere, îngroșându-se la nivelul gâtului piciorului sub forma retinaculelor.

- A. **Grupul anterior** (extensori) cuprinde mușchii: tibial anterior, extensor lung al halucelui, extensor lung al degetelor și peronierul al treilea. Mușchii sunt inervați de nervul peronier profund (L4-S1).
- B. **Grupul lateral** cuprinde lungul și scurtul peronier. Nervul motor este nervul peronier superficial.
- C. **Grupul posterior** (flexori) este cel mai voluminos și puternic; conține două planuri :
 - planul profund format din tibialul posterior, flexor lung al halucelui, flexor lung al degetelor și popliteul. Are ca nerv motor nervul tibial (L5-S1,2)
 - planul superficial format din tricepsul sural (gastrocnemianul și solearul) și mușchiul plantar. Are ca nerv motor nervul tibial (L4-S2).

Tricepsul sural împreună cu gluteul mare și cvadricepsul formează lanțul triplei extensii a membrului inferior cu acțiune anti-gravitațională și importanță majoră în menținerea poziției verticale și locomoție.

Mușchii gambei intervin dinamic în locomoție și mișcări nelocomotorii. Rolul lor în statică este foarte important. Luând punctul fix pe piciorul sprijinit pe sol, ancorează gamba, menținând rectitudinea acesteia în stațiune verticală. Cu punctul fix pe gambă mențin în mod activ bolta plantară alături de mușchii piciorului.



Biomecanica articulației genunchiului

Articulația genunchiului formată între cele 2 segmente principale ale membrului inferior realizează două mecanisme prin care aceasta poate să îndeplinească alternativ două funcții:

- prin flexia gambei, membrul inferior are rol în locomoție și susținerea elastică a greutății trunchiului
- prin stabilizarea genunchiului în extensie, membrul inferior funcționează ca o coloană rigidă, necesară susținerii greutății corporale în ortostatism și în mers; mecanismul de stabilizare în stațiune e realizat prin aparatul ligamentar al articulației genunchiului.

Articulația genunchiului este o articulație *sinovială, condiliană, uniaxială*, prezentând două mișcări principale: flexia și extensia. Pe lângă acestea mai sunt posibile și mișcări secundare de rotație medială și laterală ca și de înclinare laterală și medială, foarte reduse.

Flexia este mișcarea prin care gamba se apropie de fața posterioară a coapsei. Se realizează în jurul unui ax transversal care trece prin condilii femurali. Se apreciază că mișcările de flexie până la 70° sunt mișcări "pure", necombinate cu altă mișcare. Peste 70° aceste mișcări se combină cu o mișcare de rotație internă a gambei (până la 20°). Flexia gambei atinge un unghi de 130°, iar pasiv gamba poate fi flectată și mai mult (150°).

Mușchii principali ai flexiei sunt cei 3 mușchi ischiocrurali, dintre ei semimembranosul fiind cel mai puternic. **Secundar** intervin și *gracilisul* și *croitorul*.

Limitarea flexiei se realizează de întâlnirea feței posterioare a gambei cu cea a coapsei. În acest moment mușchiul cvadriceps femural se află întins la maximum și el poate fi considerat ca un factor frenator activ al mișcării de flexie. Ligamentul colateral fibular se relaxează total, cel colateral tibial se relaxează puțin iar ligamentul încrucișat posterior este întins.

În pozițiile de flexie în care centrul de greutate cade înapoia axului transversal al genunchiului, forța gravitației activează în același sens cu flexia, adică tinde să îndoaie genunchiul. Pentru a împiedica o prăbușire bruscă a genunchiului sau pentru a-l stabili în orice poziție intermediară de flexie este necesară contracția antigravitațională a cvadricepsului.

Mișcarea de **extensie** este mișcarea prin care fața posterioară a gambei se îndepărtează de cea a coapsei. Se însoțește de o mișcare de rotație externă. Articulația femurotibială lucrează după principiul unei pârgii de gradul III. atât în mișcarea de flexie cât și în cea de extensie.

Mușchii **extensori principali** sunt mușchiul cvadriceps ajutat de tensorul fasciei lata. Acesta din urmă este important în biomecanica genunchiului, ajutând la stabilizarea genunchiului în plan frontal și împiedicând apariția unui genu varum.

Extensia se poate executa numai dintr-o flexie prealabilă și se oprește la 180°. În limitarea extensiei intervin ligamentele posterioare ale genunchiului și ligamentul încrucișat anterior.

Pentru **rotație nu** există mușchi speciali, ea fiind asociată așa cum am arătat flexiei și extensiei. Rolul mișcărilor de rotație constă în adaptarea piciorului la un teren accidentat și găsirea celei mai potrivite poziții pentru susținerea greutății corporale. Cu genunchiul în extensie membrul în întregime poate face mișcări doar din articulația coxofemurală; acestea au rol de adaptare grosolană. Rotațiile gambei din poziția de flexie a genunchiului oferă în schimb posibilitatea ca piciorul să caute în mod activ suprafața de sprijin cea mai potrivită în mers pe teren dificil, pantă ascendentă, cățărare.

În afara acestor mișcări, în mod **pasiv** se pot realiza și **mișcări de înclinare laterală și medială**. Pentru realizarea lor se fixează coapsa iar gamba este dusă în semiflexie. Din această poziție se imprimă gambei mișcări oscilatorii de pendulare, atât în sens medial cât și în sens lateral, de amplitudine redusă (2-2,5 cm). Sunt limitate de ligamentele colaterale și încrucișate.

Patologic, pot apare următoarele mișcări:

- "de sertar"- se depistează cu genunchiul în semiflexie; reprezintă alunecări anteroposterioare ale tibiei față de condilii femurali și sunt consecința laxității ligamentelor încrucișate.

- "de lateralitate"- se depistează cu genunchiul în extensie completă și evidențiază laxitatea ligamentelor colaterale.



Gâtul piciorului este regiunea de trecere a elementelor anatomice de la gambă la picior. Fiind un segment îngust, la nivelul său se concentrează numeroase formațiuni: tendoane, vase și nervi. Aceste particularități îi conferă o deosebită importanță clinică deoarece entorsele, luxațiile, fracturile, hematoamele pot imobiliza articulațiile. Limitele regiunii sunt:

- **proximal** - planul transversal care trece prin baza celor două maleole
- **distal** planul oblic în jos și posterior care trece anterior la 3 cm sub plica de flexie talocrurală
- **lateral și medial** - același plan oblic care trece la câte 1 cm sub vârful maleolelor, iar **posterior** prin tuberozitatea calcaneană

Gâtul piciorului este subîmpărțit printr-un plan frontal într-o regiune anterioară și una posterioară.

Piciorul este segmentul terminal al membrului inferior. Limitele sunt reprezentate de:

- **posterior** - planul oblic în jos și înapoi care trece în partea superioară la 3 cm sub plica de flexie talocrurală, lateral și medial la 1 cm sub vârful maleolelor inferior prin tuberozitatea calcaneană
- **anterior** - linia curbă cu concavitatea postero-medială care trece prin vârful degetelor

În ortostatism, piciorul formează cu gamba un unghi drept, deschis anterior. Fiind turtit de sus în jos el prezintă două fețe: una liberă privind în sus (*fața dorsală*) și alta în contact cu solul (*fața plantară*). Axul său antero-posterior (care trece prin degetul al doilea) se găsește în același plan sagital cu axul anteroposterior al gambei. Datorită unor tulburări în dezvoltare sau a unor deficiențe la nivelul mușchilor gambei se poate întâmpla ca orientarea piciorului în raport cu cea a gambei să sufere modificări mai mult sau mai puțin importante cunoscute sub denumirea generică de "picior strâmb" (varus, valgus, equin etc.). În ansamblu piciorul poate fi împărțit în două porțiuni: una **proximală (piciorul propriu-zis)** ce corespunde scheletului tarsometatarsian și o porțiune **distală**, reprezentată de cele **cinci degete**, corespunzătoare scheletului falangian. Piciorul propriu-zis se subîmparte la rândul său într-o **regiune dorsală** și una **plantară** prin planul transversal care trece prin marginile medială și laterală.

Scheletul piciorului este alcătuit din 26 de oase dispuse în 3 grupe: tarsul, metatarsul și oasele degetelor.

Tarsul este format din 7 oase dispuse în două rânduri:

- posterior: talusul (astragalul) și calcaneul
- anterior: navicularul, cuboidul, trei cuneiforme.

Metatarsul conține cele 5 metatarsiene iar oasele degetelor sunt reprezentate de 14 falange.

Articulațiile piciorului. La picior ca și la mână putem distinge două mari grupe articulare: o articulație superioară (*talocrurală*) și una inferioară, divizată în mai multe articulații secundare (*talotarsală*).

La nivelul articulației **talocrurale** au loc mișcările de **flexie dorsală și plantară; articulația talotarsală** este responsabilă de mișcarea de **pronație - supinație** a piciorului.

1. Articulația talocrurală ("gâtul piciorului") este o articulație *sinovială, în balama, uniaxială*. La nivelul ei au loc mișcări de flexie dorsală și plantară. Suprafețele articulare aparțin tibiei și fibulei (superior) și fața superioară a talusului (inferior) și sunt acoperite de cartilaj hialin.

Mijloacele de unire sunt:

- *capsula articulară; laxă, subțire*
- *ligamentul colateral lateral* (de la maleola laterală la oasele tarsiene învecinate)
- *ligamentul colateral medial* (puternic, de formă triunghiulară).

2. Articulațiile intertarsiene includ articulațiile:

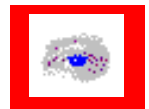
- **articulația subtalară** (talocalcaneeană posterioară) - *elipsoidală*; prezintă o capsulă și 4 ligamente. Principalul ligament este cel bifurcat (în "y" sau cheia articulației lui Chopart).
- **articulația talocalcaneonaviculară** - *sferoidală*
- **articulația calcaneocuboidală** - *selară*
- **articulația cuneonaviculară** - *plană*
- **articulația cuboideonaviculară** - *plană*
- **articulații intercuneene**
- **articulația cuneocuboidiană** - *plană*.

Se mai descrie și articulația transversală a tarsului (mediotarsiană a lui Chopart) ce reunește complexul talo-navicular și articulația calcaneocuboidiană.

3. Articulațiile tarsometatarsiene reunesc cuboidul și cele trei cuneiforme cu oasele metatarsului. Sunt articulații *plane*, cunoscute împreună sub numele de "articulația Lisfranc". Interlinia articulară are o formă neregulată. Suprafețele articulare sunt menținute în contact de o serie de ligamente interosoase, dorsale și plantare.

4. Articulațiile intermetatarsiene unesc bazele metatarsienilor; capetele acestora sunt unite printr-un ligament transversal. Sunt articulații *plane*.

5. Articulațiile degetelor includ articulațiile **metatarsofalangiene** (*elipsoidale*), realizate între capul metatarsului și baza falangelor proximale și întărite de două ligamente laterale, și **articulațiile falangiene** (*în balama*).



Mușchii piciorului

Spre deosebire de mână unde toți mușchii sunt așezați, exclusiv palmar, la picior, pe lângă majoritatea mușchilor situați la plantă, mai există și doi mușchi ai dosului piciorului: extensorul scurt al degetelor și extensorul scurt al halucelui.

Mușchi plantei se divid în trei grupe:

- Grupul medial** cuprinde trei mușchi destinați halucelui: abductorul halucelui, flexorul scurt al halucelui și adductorul halucelui.
- Grupul lateral** este format din doi mușchi destinați degetului mic: abductorul degetului mic și flexorul scurt al degetului mic.
- Grupul mijlociu** cuprinde mușchi așezați pe mai multe planuri: flexorul scurt al degetelor, pătratul plantar, lombricalii, mușchii interosoși (trei plantari și patru dorsali).

După forma lor, mușchii plantei sunt alungiți (cu excepția flexorului scurt al degetelor și al pătratului plantar care are formă turtită) și puțin voluminoși. Direcția lor este preponderent sagitală, iar inserțiile sunt complicate. Au origine pe oasele tarsului și metatarsului, dar și pe aponevroza plantară, unele ligamente plantare, tendoanele flexorului lung al degetelor. Inserția lor terminală se face în cea mai mare parte direct pe falange, dar și indirect prin intermediul aponevrozei dorsale a degetelor.

Cei doi mușchi ai dosului piciorului sunt inervați din **nervul peronier profund** (L5-S1), iar mușchii plantei sunt inervați din cei **doi nervi plantari**.

Biomecanica piciorului

Mișcările dintre gambă și picior cât și stabilizarea poziției între ele sunt realizate de către mușchii gambei (cu excepția popliteului și plantarului). În mișcările piciorului participă întotdeauna toți mușchii, fie ca sinergiști fie ca antagoniști. Sensul mișcării rezultă din așezarea tendoanelor terminale la nivelul gâtului piciorului față de cele două axe de mișcare ale articulației talusului.

Diferitele grupe musculare sunt dezvoltate inegal în volum și forță în raport cu importanța mișcării și în funcție de condițiile biomecanice în sensul flexiei dorsale și a eversiunii, ajutând mușchii respectivi. Ea tinde să încline gamba înainte pe piciorul sprijinit și să turtească bolta la nivelul marginii mediale.

Mișcările piciorului sunt: flexia dorsală, flexia plantară, abducția, adducția, supinația, pronția și circumducția.

Flexia dorsală (*flexia, dorsiflexia*) este mișcarea prin care fața dorsală a piciorului se apropie de fața anterioară a gambei; **flexia plantară** (*extensia*) este mișcarea opusă prin care fața dorsală a piciorului se depărtează de gambă.

Adducția (35-40°) este mișcarea prin care vârful halucelui se apropie de planul mediosagital al corpului; **abducția (35-40°)** este mișcarea prin care el se depărtează de acest plan.

Supinația (25-30°) este mișcarea prin care marginea medială a piciorului este ridicată de pe sol, iar **pronția** este mișcarea inversă prin care marginea laterală se ridică de pe sol.

Circumducția este mișcarea prin care vârful halucelui descrie un cerc; ea rezultă din executarea alternativă a mișcărilor precedente (cu excepția pronției și supinației).

Aceste mișcări nu se produc în mod egal și simultan în toate articulațiile piciorului.

Flexia dorsală (20-25°) și **plantară (45-50°)** au loc în **articulația talocrurală** în plan sagital, în jurul unui ax transversal care trece prin vârful celor două maleole.

Flexorii dorsali apropie gamba și dosul piciorului, fiind ajutați de gravitație. La nivelul membrului mobil flexia dorsală este necesară scurtării membrului pentru a-i permite pendularea liberă. În caz de paralizie a grupului anterior, piciorul cade în flexie plantară datorită greutatei lui proprii și a predominanței antagoniștilor; este necesară o flexie compensatoare exagerată în articulațiile genunchiului și coxofemurală pentru a realiza scurtarea necesară mersului (*mers stepat*).

La nivelul membrului de sprijin participă la menținerea rectitudinii gambei, nepermițând înclinarea ei înapoi.

Principalii mușchi care realizează **flexia dorsală** sunt: tibialul anterior, extensorul comun al degetelor, extensor propriu al halucelui.

Nervul motor principal este exclusiv nervul peronier profund. Mișcarea este limitată de întinderea fasciculelor posterioare ale ligamentelor colaterale și a tendonului lui Achile, precum și de întâlnirea colului talusului cu marginea anterioară a scoabei gambiere.

Flexorii plantari sunt superiori ca volum și forță grupului antagonist, datorită rolului lor antigravitațional. În mers ei aplică cu forță planta pe sol și apoi o dezlipesc începând cu călcâiul până la capetele metatarsienilor, ridicând astfel toată greutatea corpului (lanțul triplei extensii).

În contracție statică împiedică înclinarea înainte a gambei pe piciorul fixat și astfel participă la menținerea în rectitudine a coloanei membrului de sprijin, stabilizând articulația talocrurală.

Principalii mușchi care realizează flexia plantară sunt: tricepsul sural, flexorul lung al degetelor, peronierul scurt.

Inervația mișcării de flexie plantară este asigurată aproape exclusiv de **nervul tibial**. Limitarea se realizează prin întinderea fasciculelor anterioare ale ligamentelor colaterale și se oprește prin întâlnirea procesului posterior al talusului cu marginea posterioară a scoabei tibiotarsiene.

Nu putem trece la un alt grup de mișcări înainte de a sublinia rolul talusului care se poate solidariza cu oasele tarsului (în flexie plantară și dorsală) și mișcările se petrec între el și gambă, sau cu oasele gambei (în abducție, adducție, supinație și pronție) și mișcările se realizează între el și celelalte oase ale piciorului. Aceste mișcări menționate anterior se asociază realizând mișcări complexe de inversiune și eversiune. Ele se realizează la nivelul **articulațiilor formate între oasele tarsului posterior (talocalcaneonaviculară)**. Aceste articulații sunt independente din punct de vedere anatomic, dar solide din punct de vedere funcțional, cu combinarea mișcărilor individuale, având ca rezultat mișcări complexe.

Inversiunea este compusă din adducție, supinație și flexie plantară. Mușchii care realizează mișcarea au o forță aproape dublă față de antagoniștii lor (mușchi antigravitaționali). Mușchii **principali** sunt tricepsul sural și tibialul posterior; ca auxiliari intervin *tibialul anterior, cei doi flexori lungi și extensorul lung al halucelui*.

Inervația mișcării este asigurată preponderent de nervul tibial; secundar intervine și *nervul peronier profund*.

Mișcarea de **eversiune** include abducție, pronație și flexia dorsală a piciorului. **Mușchii principali** sunt cei doi peronieri și extensorul lung al degetelor; *tibialul anterior și extensorul lung al halucelui* sunt auxiliari. **Inervația** este asigurată în cea mai mare parte de nervul peronier superficial și, în rest de *nervul peronier profund*.

Menționăm că mișcările de flexie plantară și dorsală pot fi adăugate sau sustrase celor din articulațiile tarsului posterior.

Mișcările de inversiune și eversiune sunt mișcări în stațiune și locomoție prin care se realizează adaptarea membrului de sprijin la terenuri neregulate și înclinate lateral sau se face posibilă înclinarea laterală a membrului inferior față de piciorul fixat pe un plan orizontal.

La nivelul **articulațiilor tarsului anterior (plane)** nu sunt posibile decât **mișcări reduse de alunecare**; ele continuă de fapt mișcările tarsului posterior. Rolul cel mai important al acestor articulații este de a asigura elasticitatea tarsului în diferite împrejurări fiziologice și de a-l proteja împotriva traumatismelor.

La nivelul **articulațiilor metatarsofalangiene** au loc **mișcări de flexie și extensie ale degetelor și mișcări de lateralitate**.

Extensia se face mai mult pasiv în timpul mersului când piciorul se desprinde de pe sol și se ridică până la capetele metatarsienilor, degetele rămânând încă fixate. În ultima fază a desprinderii membrului de sprijin intervine flexia activă a degetelor care sunt presate cu forță contra solului, ajutând ca niște arcuri elastice la desprindere și propulsie. În desprindere un rol major îl are halucele care în faza finală susține singur toată greutatea corpului.

Extensia degetelor este realizată de cei doi extensori lungi ajutați de cei doi extensori scurți.

Mușchii care realizează flexia sunt:

- pentru degetele II-V: flexorul lung al degetelor, flexorul scurt al degetelor, flexorul scurt al degetului mic;

- pentru haluce: flexorul lung al halucelui și flexorul scurt al halucelui.

Mișcările active și voluntare de lateralitate sunt foarte reduse. Ele sunt realizate de trei mușchi: *adductorul și abductorul halucelui și abductorul degetului mic*.

Există și mișcări însoțitoare, și anume flexia degetelor și acțiunea interosoșilor plantari este însoțită de abducție (convergență), extensia degetelor și acțiunea interosoșilor dorsali este însoțită de abducție (divergență).

La nivelul **articulațiilor interfalangiene** au loc exclusiv mișcări de **flexie și extensie**, dar slabe și incomplete la nivelul degetelor II-V și mai bine individualizate la nivelul halucelui. Mușchii motori sunt aceeași flexori și extensori care realizează și mișcările în articulațiile metatarsofalangiene. Flexia celei de a doua falange pe cea proximală o realizează flexorul scurt plantar pentru degetele II-V și flexorul lung al halucelui. Flexia falangei distale pe falanga mijlocie se realizează de către flexorul lung al degetelor.

Extensia falangei distale și a celei mijlocii este realizată de extensorii degetelor, interosoși, lombricali, pediosul.

Factori vasculari și nervoși ai membrului inferior.

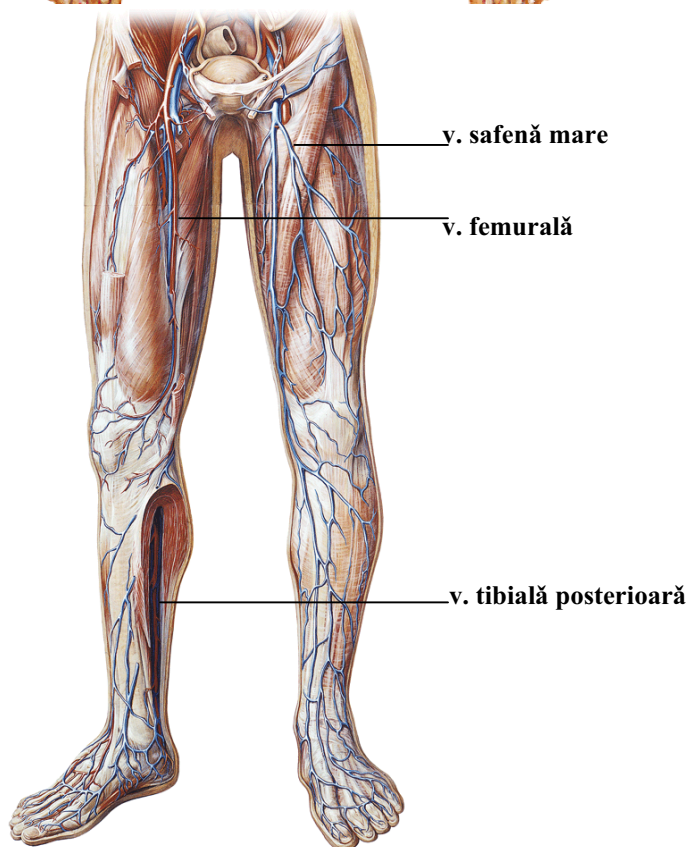
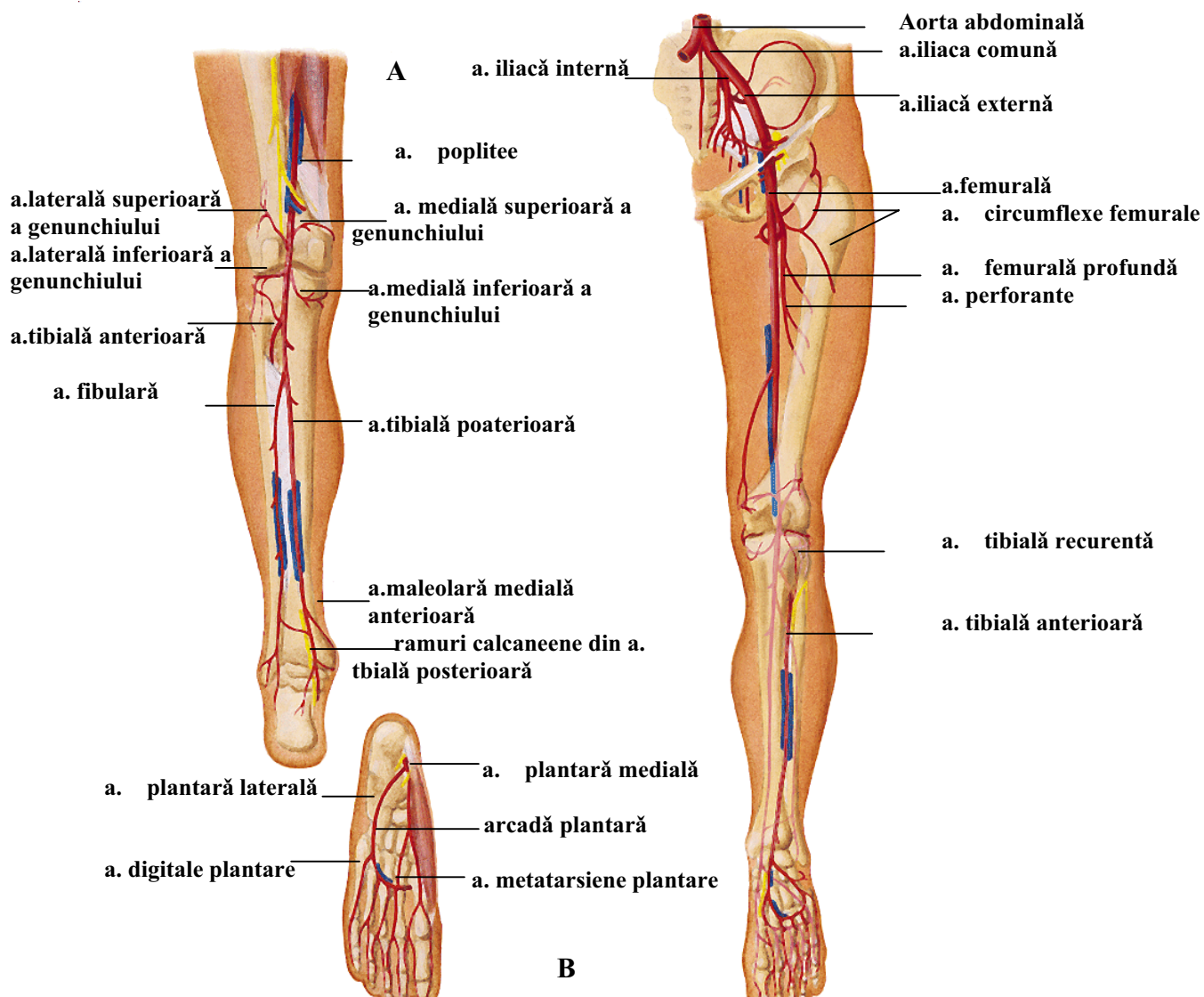
A. La nivelul regiunii gluteale întâlnim:

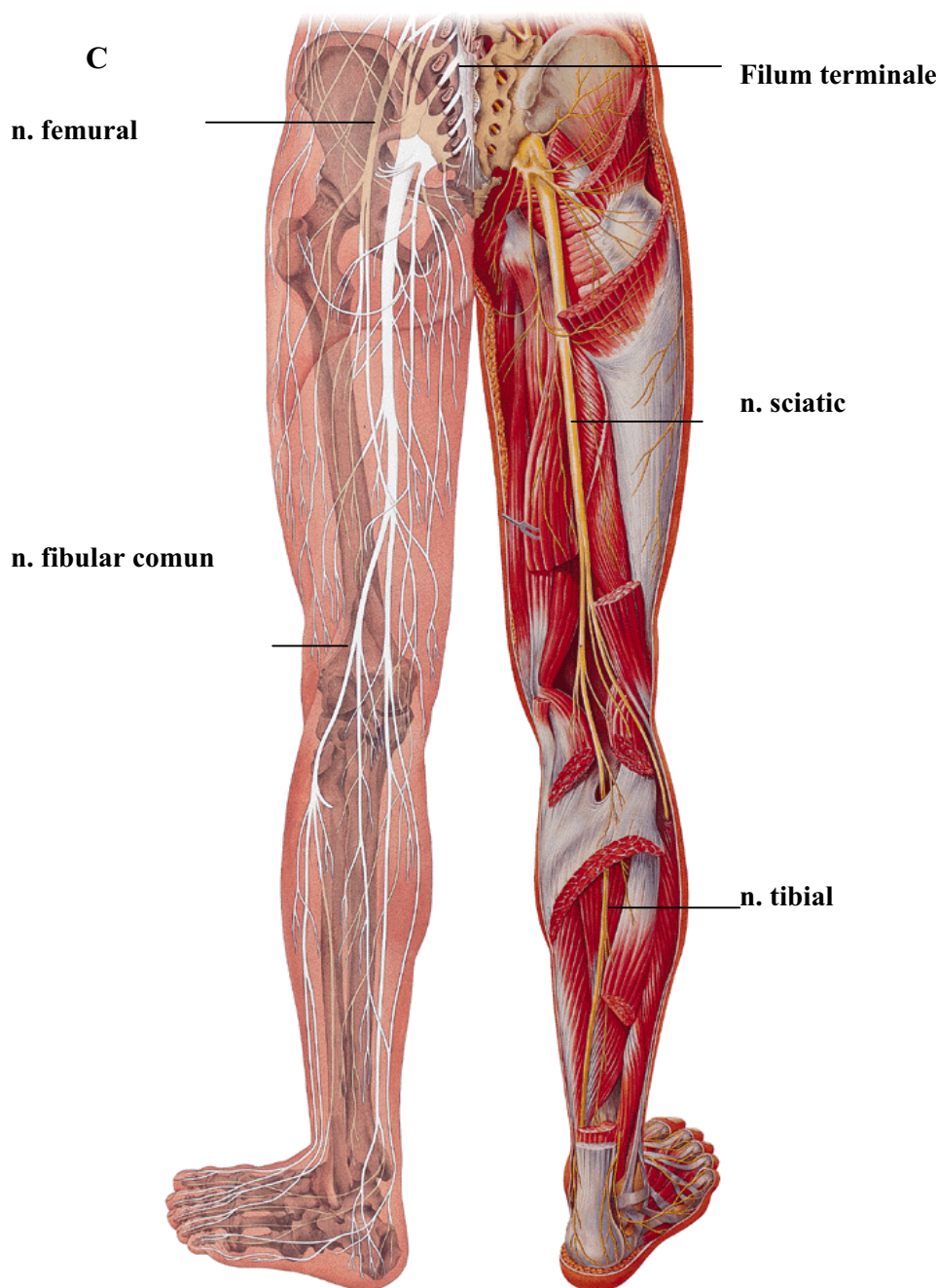
- mănunchiul vasculo-nervos gluteal superior format din vasele gluteale superioare și nervul gluteal superior ce inervează mușchii gluteu mic și mijlociu ce trece prin spațiul suprapiriform, delimitat de mușchii piriform și gluteu mijlociu;

- mănunchiul vasculo-nervos gluteal inferior format de vasele gluteale inferioare ce coboară prin spațiul infrapiriform până în regiunea posterioară a coapsei și nervul gluteu inferior (pentru mușchiul gluteu mare).

- nervul cutanat femural posterior și nervul ischiadic ce coboară vertical spre coapsă, încrucișând mușchii sratului mijlociu;

- mănunchiul vasculo-nervos rușinos intern.





**Figura 3. 12. Principalele elemente vasculonervoase ale membrului inferior. A. Artere
B. Vene ; C. Nervi**

În practica medicală este importantă proiectarea la suprafața regiunii gluteale a unor elemente vasculo-nervoase din stratul muscular mijlociu.

Astfel se pot repera prin palpare spina iliacă posterosuperioară, tuberozitatea ischiadică și marele trohanter; liniile convenționale care unesc cele 3 puncte delimitează un triunghi. Se reperează milocul liniei spino-tuburale; puțin lateral de acest punct se proiectează spațiul infrapiriform și deci locul de trecere a elementelor vasculare enumerate anterior. Pe linia spino-trohanteriană se marchează punctul de unire a treimii sale superioare cu cele 2 treimi inferioare; imediat sub acest reper se proiectează spațiul suprapiriform. Pe linia tubero-trohanteriană se reperează punctul de unire a treimii mediale cu cele 2 treimi laterale; este unul din locurile unde se fac infiltrații pentru anestezia nervului ischiadic.

Regiunea gluteală reprezintă zona de elecție pentru injecțiile intramusculare care se realizează în masa musculară a gluteilor mijlociu și mic.

Pentru aceasta se împarte regiunea gluteală în 4 cadrane printr-o orizontală ce unește marginea superioară a trohanterului mare cu șanțul intergluteal intersectată la mijlocul ei de o linie verticală; injecțiile se fac în cadrul supero-lateral.

B. La nivelul **regiunii** coapsei principalele **elemente vasculo-nervoase** sunt:

- vena safenă mare și afluenții săi ;
- ramuri cutanate ale nervului femural ;
- limfonodurile inghinale superficiale situate în aria triunghiului femural Scarpa (delimitat între tensorul fasciei lata, adductorul lung, plica inghinală);
- mănunchiul vasculo-nervos femural (artera femurală și ramurile ei: circumflexa laterală, circumflexa medială și 3 artere perforante, venele aferente, nervul femural ce dă ramuri pentru croitor și cvadriiceps și ramuri cutanate - nervul safen);
- nervul obturator ce inervează mușchii regiunii mediale a coapsei. La nivelul regiunii posterioare a coapsei nu există un trunchi arterial propriu, ci o rețea arterială realizată prin anastomozarea mai multor artere provenite din regiunile vecine: gluteală inferioară și ramuri din artera femurală. Prin această rețea se poate restabili circulația arterială în cazul ligaturii sau obstruării arterei femurale.

Nervul ischiadic este elementul cel mai important al regiunii. El descinde aproape vertical din regiunea gluteală și dă ramuri pentru mușchii ischiogambieri și adductorul mare.

Importanța practică a regiunii constă în prezența celor 2 zone herniare (canalul femural și canalul obturator). De asemeni, nodurile limfatice superficiale sunt destul de frecvent sediul adenitelor inghinale ca rezultat al unui proces inflamator localizat la nivelul membrului inferior (grupul inferior), la nivelul regiunii gluteale sau a zonei subombilicale a peretelui abdominal (grupul supero-lateral) sau la nivelul organelor genitale externe (grupul superomedial).

Mușchiul cvadriiceps reprezintă datorită volumului său mare al doilea loc de elecție pentru injecțiile intramusculare. În sfârșit, artera femurală este situată relativ superficial în lacuna vasculară și repauzează pe planul osos al marginii anterioare a coxalului; aici se poate lua pulsul arterial sau se poate comprima vasul pentru hemostază provizorie.

C. La nivelul regiunii **genunchiului** se găsește rețeaua arterială patelară realizată prin anastomoza ramurilor din artera poplitee, femurală și tibială anterioară. Aceste anastomoze sunt însă precoce și insuficiente pentru refacerea circulației în caz de ligatură sau obstacol pe artera poplitee. Posterior, conținutul fosei poplitee (delimitată între cele 2 capete ale gastrocnemianului și porțiunile terminale ale mușchilor ischiocrurali) este reprezentat de elemente vasculo-nervoase așezate într-o atmosferă de grăsime. Nervul ischiadic se bifurcă la acest nivel în ramurile sale terminale: **nervul fibular comun** (sciatic popliteu extern) și **nervul tibial** (sciatic popliteu intern).

Artera poplitee continuă femurala și emite în fosa poplitee 5 ramuri articulare ale genunchiului și arterele surale destinate gastrocnemianului. Este însoțită de vena poplitee. Cele 3 elemente formează mănunchiul vasculo-nervos popliteu

.D. La nivelul **gambei**, principalele **elemente vasculo-nervoase** sunt:

- mănunchiul vasculo-nervos tibial anterior format din artera tibială anterioară, 2 vene omonime și nervul fibular profund;
- mănunchiul vasculo-nervos tibial posterior format din artera tibială posterioară, nervul tibial și vene omonime

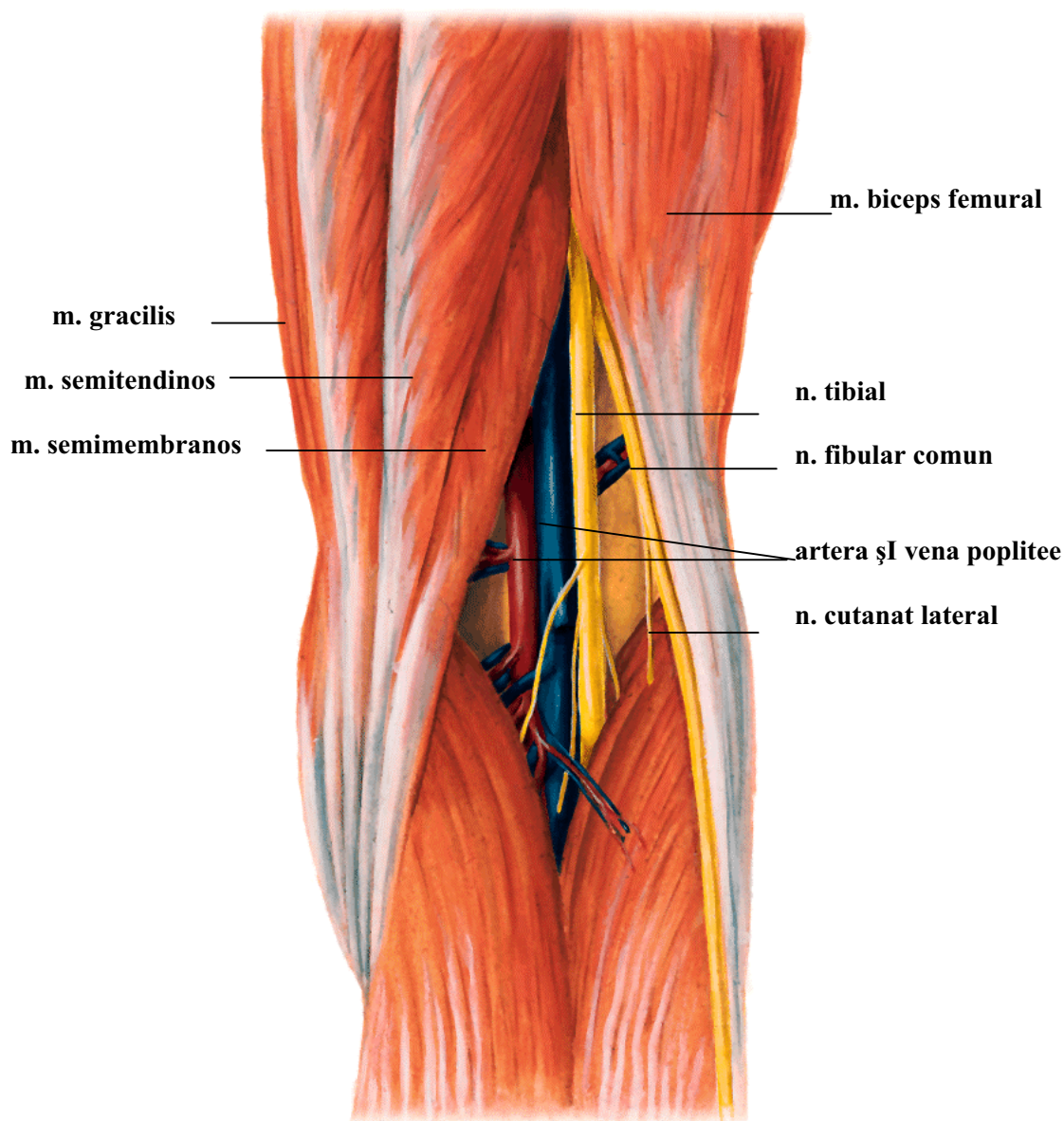


Figura 3. 13. Elemente vasculonervoase ale regiunii poplitee

E. La nivelul **gâtului piciorului** se descriu ramuri maleolare din artera tibială, care iau parte la formarea rețelelor maleolare medială și laterală, nervul fibular superficial și profund.

Numeroasele teci sinoviale ale tendoanelor de la nivelul gâtului piciorului pot fi frecvent sediul tenosinovitelor, ca urmare a unor eforturi intense și îndelungate, mai ales la nivelul tendoanelor flexorilor care au raporturi mai intime cu planul osteo-articular.

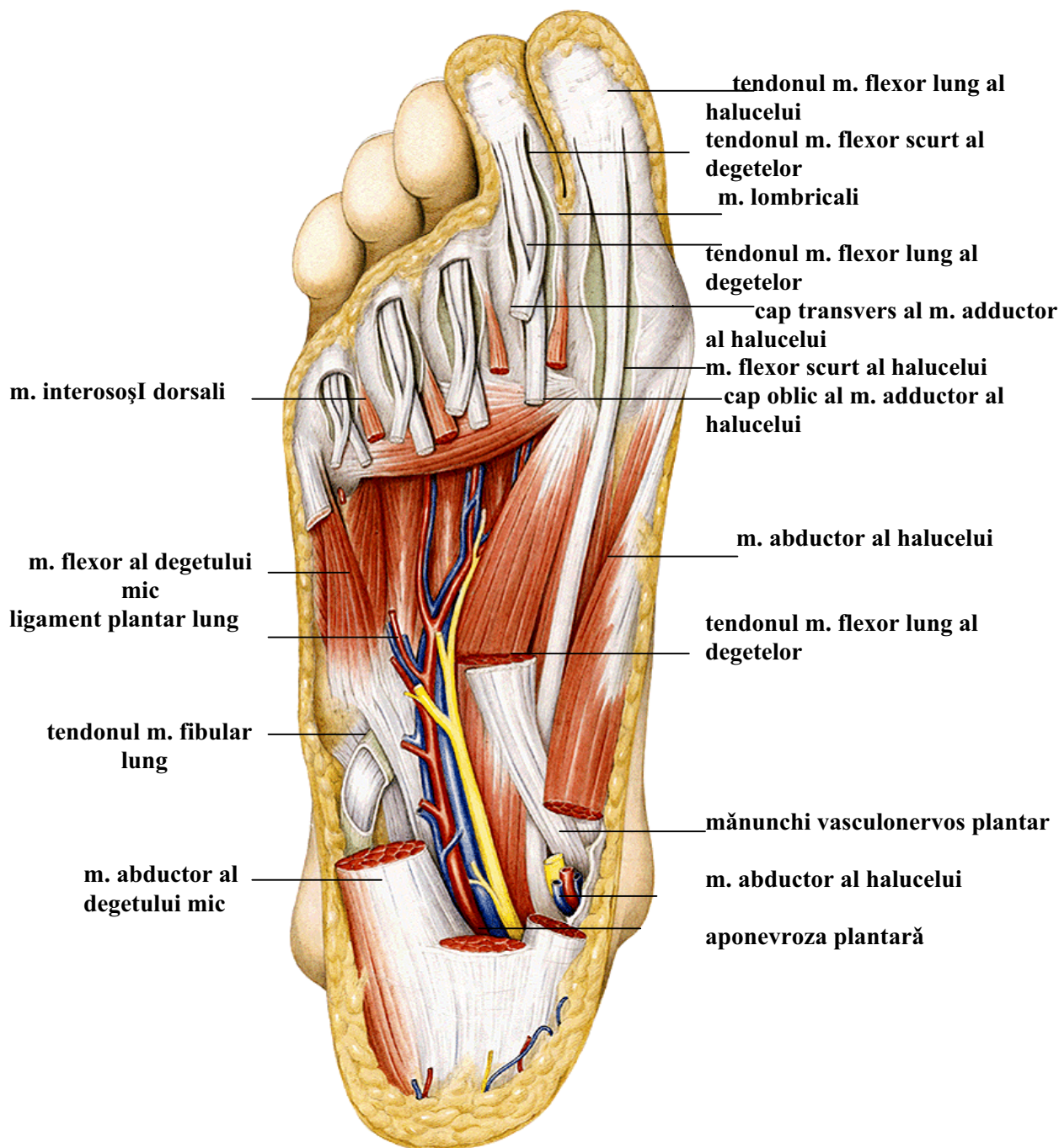
F. La nivelul **piciorului** întâlnim:

- artera dorsală a piciorului care ulterior își schimbă denumirea în arteră plantară profundă. Ea emite o serie de colaterale (artere tarsiene) care prin anastomoze dau naștere rețelei arteriale dorsale a piciorului. Din aceasta se desprinde artera arcuată, din convexitatea căreia pornesc 4 artere metatarsiene dorsale ce se bifurcă fiecare în câte 2 artere dorsale ale degetelor;
- nervul fibular profund care inversează mușchii extensori scurți și participă la inervația senzitivă a primelor degete;
- ramuri cutanate din nervul fibular superficial;

- artera plantară medială și laterală, nervii plantari mediali și laterali.

Din artera plantară laterală se formează arcada plantară de la nivelul căreia pornesc arterele metatarsiene plantare, fiecare bifurcându-se în artere digitale proprii. Metatarsienele dorsale se anastomozează cu cele plantare prin ramurile perforante, câte două pentru fiecare spațiu interosos.

Trebuie menționat și faptul că la nivelul regiunii dorsale a piciorului planul subcutanat este format din țesut lax cu puțină grăsime; este astfel ușor infiltrabil cu lichid patologic (edeme, flegmoane difuze).



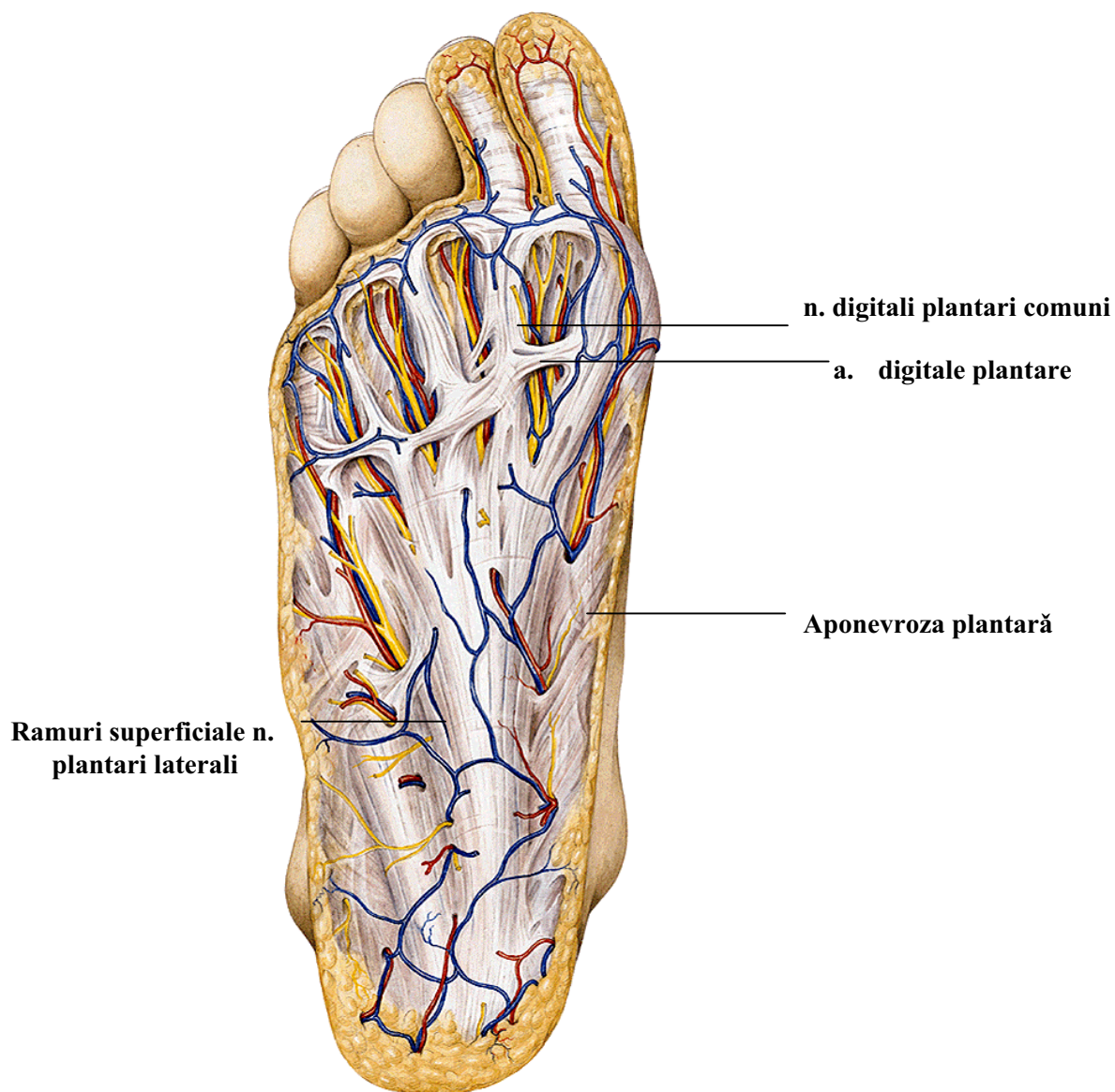


Figura 3.14. Elemente vasculonervoase ale piciorului

Statica piciorului

Saltul calitativ care a avut loc în evoluția animală prin trecerea de la stațiunea patrupedă la cea bipedă a făcut ca piciorul omului să sufere importante modificări morfofuncționale.

Bolta plantară are trei **stâlpi** de sprijin reprezentați de:

- **tuberozitatea calcaneului (posterior)**
- **capul metatarsienilor I, II, III (anteromedial)**
- **capul metatarsienilor IV, V (anterolateral).**

Stâlpii sunt uniți prin două *arcuri* longitudinale:

- *arcul lateral* format din calcaneu, cuboid și metatarsienii IV și V.
- *arcul medial* format de calcaneu, talus, navicular, cele 3 cuneiforme și primii 3 metatarsieni.

Calcaneul reprezintă, deci, stâlpul posterior, comun, pentru cele două arcuri, în timp ce anterior arcurile diverg spre ceilalți doi stâlpi.

Arcul longitudinal medial este mai înalt și nu intră în contact cu suprafața de sprijin a plantei; este arcul de mișcare. Arcul longitudinal lateral, mai puțin boltit, atinge suprafața de sprijin; este arcul de sprijin.

Arcurile longitudinale sunt unite prin arcuri transversale, mai înalte posterior și mai turtite anterior.

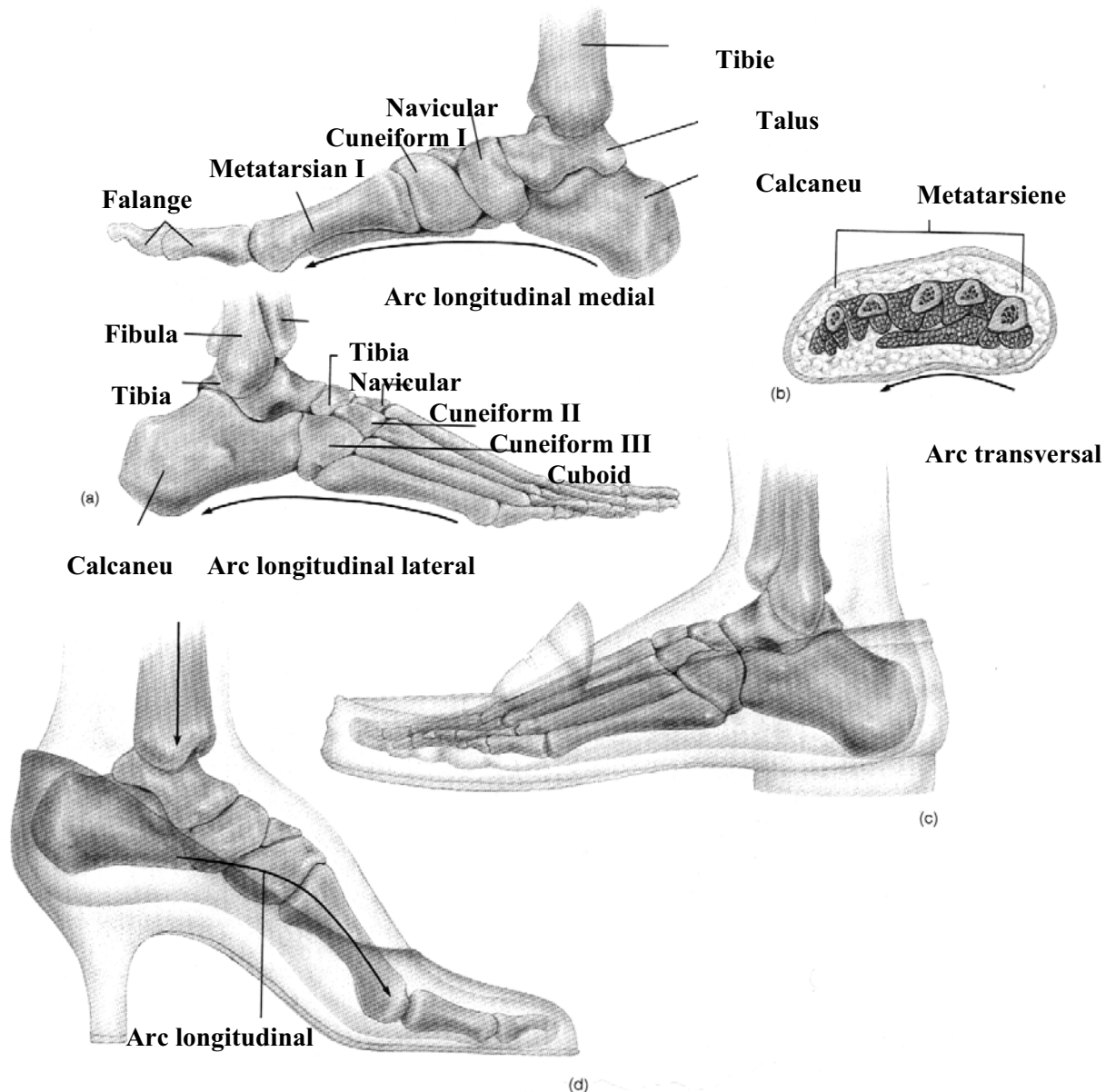


Figura 3.15. Arcurile piciorului; (a) arcuri longitudinale-picior drept; (b) arc transversal-picior drept; distribuția greutății în cazul purtării de toc jos (c) și înalt (d).

Asamblarea oaselor tarsului contribuie la alcătuirea scobiturii formate de bolta plantară. Fețele dorsale ale oaselor tarsului sunt, în general, mai largi ca cele plantare. De asemenea, trabeculele osoase din substanța spongioasă a tarsului și a metatarsului sunt dispuse paralel cu arcurile bolții plantare, întărind arhitectural bolta. Trohleea talusului conține trabecule verticale, care exprimă liniile de forță transmise de la oasele gambei. De aici trabeculele se grupează în două grupe principale:

a) unul se îndreaptă posteroinferior și se continuă în calcaneu cu trabeculele terminate la nivelul tuberozității calcaneului;

b) altul se îndreaptă anteroinferior și se continuă cu sistemul trabecular al navicularului, al cuneiformului medial și al metatarsianului I. Aceste două grupe trabeculare se sprijină pe doi din cei 3 stâlpi ai bolții: stâlpul posterior și anteromedial. Din calcaneu pornește al treilea grup de trabecule care se continuă cu cel din cuboid, metatarsianul IV și V; acest grup se termină în al treilea stâlp, stâlpul anterolateral al bolții.

Bolta plantară este menținută de ligamente, mușchi și tendoane, care se opun turtirii acesteia sub acțiunea greutății corporale. Aceste forțe cu acțiune antigravitațională sunt așezate sub formă de corzi anteroposterioare, pentru menținerea arcului longitudinal al bolții plantare. Sunt reprezentate de o serie de formațiuni anatomice active și pasive, cu lungimi și eficiență diferite, așezate pe mai multe planuri: o parte din aparatul ligamentar al plantei și aponevroza plantară constituie elementele pasive; tendoanele unor mușchi ai gambei care funcționează ca niște cordoane elastice, reglabile activ și mușchii plantei reprezintă forțele active.

Cu cât sunt așezați mai superficial, deci mai lungi și oriențați mai sagital, acțiunea este mai eficientă asupra arcului longitudinal în întregime. Asupra arcului transversal acționează mai mult adductorul degetului mare. Mușchii mai scurți și cu așezare distală și profundă (interosoșii) sau oblică (adductorul halucelui) acționând de pe degetele fixate asupra metatarsului, schimbă și potrivește poziția razelor metatarsienilor în raport cu direcția și cu mărimea greutății ce acționează asupra piciorului, în așa fel încât asigură o adaptare optimă la conformația solului și păstrarea echilibrului. Ei acționează deci ca mușchi tensori asupra arcului piciorului și de aceea un picior bine antrenat nu se turtește, ci chiar se scurtează când este supus unei încărcături (greutate). Modul în care se transmit presiunile la nivelul piciorului este legat și de forma încălțăminte. Piciorul a fost astfel construit de natură încât să suporte în cele mai bune condiții tensiunile de presiune atunci când axa lui lungă este perpendiculară pe axa gambei. Sub această incidență presiunea se repartizează în mod egal la tarsul posterior și la tarsul anterior.

Viața sedentară și lipsa exercițiului (mers, alergări, sărituri) au atras însă o prăbușire a bolții plantare. De aceea, la încălțăminte s-a adăugat un toc de 2 cm înălțime, care are rolul de a accentua bolta plantară și deci de a reconstitui sistemul arhitectural normal al piciorului.

Înălțimea excesivă a tocului atrage însă grave tulburări în repartizarea tensiunilor de presiune și calcaneul nu mai ajunge să primească decât 2/5 din greutatea corpului, restul transmițându-se antepiciorului.

Fasciile și aponevrozele membrului inferior

Mușchii membrului inferior sunt înveliți de o teacă fibroasă, de formă cilindrică, care în partea superioară se continuă cu fasciile trunchiului, iar în jos se termină la nivelul degetelor.

Cu toate că această fascie de înveliș este unică ea se descrie separat pentru diferitele segmente ale membrului inferior.

Distingem astfel:

- fascia iliacă ce acoperă mușchiul iliopsoas;
- fascia gluteală ce acoperă mușchii gluteali. La nivelul mușchiului gluteu mare se împarte în trei foițe; între foița mijlocie și cea profundă există un țesut celular foarte dezvoltat care comunică și cu bazinul și cu țesutul celular al coapsei, permițând propagarea unei colecții purulente;
- fascia lata este fascie de înveliș a coapsei, prezintă îngroșări în partea laterală (tractul iliotibial), dedublări (teci pentru vasele femurale și mușchi), prelungiri în profunzime (septuri intermusculare);
- fascia crurală (gambieră) învelește mușchii gambei. Suprafața exterioară este despărțită de piele prin țesut conjunctiv grăos subcutanat în care merg vasele și nervii superficiali. Prezintă prelungiri în profunzime (septuri intermusculare), îngroșări ce formează retinaculele gâtului piciorului sau ligamentele inelare, dedublări (teacă pentru tendonul lui Ahile).

Ligamentul inelar anterior (cruciform) este așezat în regiunea anterioară a gâtului piciorului și are forma literei "y" culcată orizontal. Mai este numit și retinaculul inferior al extensorilor. Retinaculul flexorilor este situat pe partea medială a gâtului piciorului. Împreună cu mușchiul abductor al halucelui delimitează canalul calcanean. Retinaculul peronierilor se întinde de la maleola laterală spre fața laterală a calcaneului (superior) sau se inseră cu ambele capete pe fața laterală a calcaneului (inferior). Alte formațiuni sunt reprezentate de aponevroza plantară, fascia plantară profundă, fascia dorsală a piciorului.

CAPITOLUL IV. INTRODUCERE IN SPLAHNOLOGIE

Cavitatea toracica (limite, subîmpărțire, conținut)

Sistemul respirator

- *Notiuni introductive*
- *Nasul si sinusurile paranazale*
- *Laringele*
- *Traheea*
- *Plamanii*
- *Consideratii clinice*

Sistemul cardiovascular

- *Notiuni introductive*
- *Cordul*
- *Artere. Arborele arterial*
- *Vene. Arborele venos*
- *Capilarele*
- *Sistemul vascular limfatic*
- *Consideratii clinice*

Tesutul sanguin

- *Notiuni introductive*
- *Compartimentul tisular central*
- *Compartimentul circulant*
- *Consideratii clinice*

Cavitatea abdominala (limite, subîmpărțire, conținut)

Sistemul digestiv

- *Notiuni introductive*
- *Cavitatea bucala. Anexa*
- *Faringe*
- *Esofag*
- *Stomac*
- *Intestin subtire*
- *Intestin gros*
- *Ficat. Cai biliare*
- *Pancreas*
- *Consideratii clinice*

Sistemul uro-genital

- *Notiuni introductive*
- *Rinichii*
- *Cai excretoare urinare*
- *Sistemul reproducator feminin*
- *Sistemul reproducator masculine*
- *Consideratii clinice*

CAVITATEA TORACICĂ

-limite, subîmpărțire, conținut-

Cavitatea toracică împrumută forma toracelui osos, fiind delimitată de abdomen prin diafragm (peretele inferior al cavității toracice). Forma boltită cu convexitatea superioară a acesteia determină o patrundere a organelor din cavitatea abdominală spre torace. Conține organe de importanță vitală: plămânii, cordul, vasele mari de sânge, esofagul, timusul, cuprinse în 3 regiuni topografice viscerale : 2 regiuni laterale (regiunile pleuropulmonare) și o regiune mediană, încadrată de precedentele (regiunea mediastinală). Fiecare din aceste regiuni își are limitele, raporturile și conținutul ei și intra în relații topografice importante cu pereții cavității toracice.

Mediastinul este regiunea topografică mediană, ușor deplasată spre stânga, situată între cele două regiuni pleuropulmonare. El conține organe importante înconjurate de o atmosferă conjunctivo-grasoasă care le solidarizează. Este limitat :

- lateral de cele 2 pleure mediastinale;
- anterior de fața posterioară a sternului;
- posterior de corpurile vertebrelor toracice;
- în sus de planul oblic al orificiului superior al toracelui
- în jos de fața superioară a diafragmei .



Oblicitatea diafragmei este atât de accentuată încât posterior, între mușchi și coloana vertebrală se formează o puternică adăncitură a mediastinului. Pe secțiune transversală mediastinul are forma ovoidală cu diametrul mare antero-posterior. Comunica cu :

- **gâtul** prin orificiul superior al toracelui prin care trec traheea, esofagul, vase și nervi;
- **cavitatea abdominală** prin orificiul aortic, hiatal esofagian, triunghiul lombosacrat, triunghiul sternocostal, spațiul dintre cele 2 fascicule sternale ale diafragmei. Prin aceste spații se pot propaga colecții purulente în ambele direcții sau se pot produce hernii diafragmatice.
- **Regiunile pleuropulmonare** – de-a lungul pediculilor pulmonari – prin care țesutul conjunctiv mediastinal se continuă cu stroma pulmonară.

Mediastinul este divizat printr-un plan oblic dinainte înapoi și de sus în jos care unește unghiul sternal cu marginea inferioară a vertebrei T4, într-un etaj superior și unul inferior.

Mediastinul superior răspunde anterior manubriului sternal iar posterior primelor 4 vertebre toracice. Formațiunile conținute sunt dispuse pe 4 planuri, respectiv: timusul, venele brahiocefalice, vena cava superioară, nervii frenici, noduri limfatice mediastinale, arcul aortic și ramurile sale, porțiunea toracică a traheei, esofagul, ductul toracic, noduri limfatice (paratraheale, traheobronșice superioare).

Mediastinul inferior prezintă 3 compartimente: anterior, mijlociu și posterior.

Mediastinul anterior este un compartiment îngust, turtit anteroposterior, interus între fața posterioară a mușchiului transvers al toracelui și fața anterioară a pericardului. Conține: - extremitatea inferioară a timusului (copil) și țesut conjunctiv adipos de înlocuire (adult) ;

- ligamente sternopericardice ;
- ramuri ale arterei toracice interne;

- noduri limfatice frenice superioare si peripericardice
- tesut conjunctiv lax si adipos.

Mediastinul mijlociu este compartimentul cel mai mare, intins intre planul prepericardic si cel pretraheal. Contine :

- pericardul cu inima;
- portiunea inferioara a venei cave superioare;
- aorta acedenta;
- trunchiul pulmonar;
- nervii frenici;
- plexul cardiac.

Mediastinul posterior este compartimentul cuprins intre planul pretraheal si coloana vertebrala. Contine:

- pediculii pulmonari (bronhii principale, artera pulmonara, vene pulmonare, a. si vena bronsica, vase limfatice si limfonodulii bronhopulmonari, plexuri nervoase pulmonar anterior si posterior);
- esofagul si nervii vagi; noduri limfatice prevertebrale;
- aorta toracica, vena azygos, ductul toracic ;
- vena hemiazygos, vase intercostale posterioare, lanturi simpatice toracice, nervii splanhnici.

Consideratii clinice. Comunicarile mediastinului cu regiunile cervicale si cu abdomenul, raporturile lui cu regiunile pleuropulmonare, prezenta tesutului conjunctiv mediastinal si a unui mare numar de noduri limfatice, sunt factori care favorizeaza extinderea unor procese patologice in mediastin. Inflamatia tesutului conjunctiv mediastinal poarta numele de mediastinita.

Explorarea mediastinului este variata si vizeaza diverse organe, motiv pentru care aceste metode se studiaza impreuna cu organele respective. Mediastinoscopia este o metoda care permite explorarea directa a mediastinului, a pediculului si hilului pulmonar, a limfonodulilor, a unor eventuale tumori ; sub controlul ei se pot efectua biopsii din nodurile mediastinale.

SISTEMUL RESPIRATOR

I. Notiuni introductive. Ocupant al extremității cefalice și al cavității toracice, sistemul respirator este format din totalitatea organelor ce servesc la efectuarea respirației pulmonare prin care se elimină CO₂ din sânge și se utilizează O₂ din aerul ambiant.

Aparatul respirator este alcătuit din:

1. căi respiratorii reprezentate de nasul extern și cavitatea nazală, față de care de o parte și de alta se află sinusurile paranazale, laringe, trahee, bronhii principale. Acestea se ramifica în bronhii de dimensiuni din ce în ce mai mici, formând arborele bronsic situat intrapulmonar.
2. organe respiratorii : plamanii



II. Nasul extern. are formă de piramidă triunghiulară și este alcătuit din rădăcină, dosul nasului cu două fețe laterale și aripile nasului.

Cavitatea nazală se află în centrul maxilarului superior până la porțiunea nazală a faringelui. Segmentul inferior al cavității se numește vestibul nazal, deschiderea spre exterior realizându-se prin orificiile nărilor. Peretele lateral al cavității nazale corespunde aripii nasului, iar peretele medial este reprezentat de septul nazal, care separă fosele nazale. Cavitatea nazală comunică cu sinusurile paranazale.

Vascularizația arterială este realizată prin ramuri ale arterei carotide interne, reprezentate de artera dorsală a nasului, care irigă rădăcina nasului și care se anastomozează cu alte ramuri arteriale provenite din artera facială.

Vascularizația venoasă permite drenajul sângelui venos prin vena facială și vena aripii nasului, vene care se deschid împreună cu vena oftalmică în sinusul cavernos .

Inervația este senzitivă și motorie. Teritoriul motor aparține nervului facial, iar cel senzitiv nervului trigemen, care prin cele trei ramuri (nervul nazal extern, nervul nazolobar și nervul suborbitar) deservește fețele laterale ale nasului, regiunea dorsală și rădăcina nasului.

Fosele nazale se află în mijlocul masivului facial; separate prin septul nazal median, comunică cu exteriorul prin orificiile nărilor, iar lateral cu sinusurile paranazale. Fosa nazală are două regiuni: -vestibulul nazal

- fosa nazală propriu- zisă

Vestibulul nazal este un conduct vertical lung de 15 mm limitat anterior de nară.

Fosa nazală are un perete medial format de septul nazal care este osos, cartilaginos și membranos. Peretele lateral al fosei nazale este format din mai multe oase dispuse antero – posterior ; pe el se prind cornetele nazale.

Peretele superior se mai numește arcadă a foselor nazale, având menirea de a separa cavitatea craniană de fosele nazale.

Peretele inferior desparte cavitatea nazală de cavitatea bucală și este format din componente al osului maxilar.

Cornetele nazale sunt componente ale peretelui lateral al fosei nazale, având aspectul unor lame osoase. Se împart în cornet nazal superior, cornet nazal mijlociu și cornet nazal inferior.



Structura mucoasei nazale = tunica pituitară are două regiuni corespunzătoare cornetului superior-regiunea mucoasei olfactorii și regiunea inferioară corespunzătoare celorlalte două cornete-regiunea mucoasei respiratorii.

Vascularizația arterială este asigurată de arterele provenite din artera maxilară, care se distribuie regiunii postero-inferioare și ramuri accesorii din artera oftalmică, care irigă regiunea antero-superioară.

Vascularizația venoasă - sângele venos drenează în vena oftalmică și aceasta în sinusul venos cavernos, după ce a fost colectat în două rețele venoase, una superficială și una profundă.

Inervația este senzitivo-senzorială, cea senzorială realizată prin nervul olfactiv, iar cea senzitivă aparține nervului trigemen prin ramura maxilară.

III. Sinusurile paranazale sunt cavități pneumatice atașate foselor nazale, cu care comunică.

1)*Sinusul etmoidal* este format din celulele etmoidale în număr de 8-10 situate în grosimea osului etmoid, și se deschide în porțiunea superioară a foselor nazale.

2)*Sinusul frontal* este un sinus de formă piramidală, care se dezvoltă în copilărie și este în raport cu orbita și cu osul etmoid.

3)*Sinusul sfenoidal* situat în jumătatea laterală a osului sfenoid, este în raport cu șaua turcească, în care se adăpostește glanda hipofiză.

4)*Sinusul maxilar* este o cavitate osoasă situată în stânca osului maxilar, de formă și dimensiuni variabile, plin cu aer în condiții normale.



IV. Laringele este situat în regiunea antero-mediană a gâtului, în dreptul ultimelor patru vertebre cervicale, sub osul hioid, înaintea porțiunii laringiene a faringelui, posterior de tiroidă și se continuă cu traheea. Laringele este un organ cu dublu rol : în respirație și în fonatie. În deglutiție se ridică 2-3 cm, într-un ax longitudinal; de asemenea în fonatie, în respirația profundă, în ridicarea capului ; în flexia capului și gâtului coboară.

Dimensiunile laringelui sunt dependente de vârstă și sex, dar are și variații individuale. Valorile medii ale dimensiunilor laringelui sunt: lungimea 35-50mm, diametrul anteroposterior 25-36mm, iar diametrul transeversal 35-43mm.

Conformația exterioară - laringele are forma unei piramide triunghiulare trunchiată, cu baza mare sus și baza mică jos.

Baza mare comunică cu faringele și poartă numele de *aditusul laringelui*, în inspirație intră aer din faringe în laringe, iar în expirație iese aerul din laringe spre faringe. Aditusul laringelui este delimitat: - anterior de epiglota

- posterior de cartilajul aritenoid
- cartilajele corniculate



Fetele laringelui sunt: -antero - laterale reprezentate de cartilajul tiroidian, membrana tirohidiană și cartilajul cricoid

- posterioară - proemină în faringe, cu care delimitează recesul piriform al faringelui.

Baza mică reprezintă vârful laringelui care se continuă cu traheea și este formată de cartilajul cricoid.

Conformația interioară - fiind organ cavitătar, laringele are un schelet cartilaginos, articulații, ligamente, mușchi motori, vase și nervi.



Cavitatea laringelui are aspectul a două pâlnii unite prin vârf și prezintă o porțiune superioară -vestibulul laringian- delimitat de aditusul laringian și plicele ventriculare. Porțiunea mijlocie a laringelui (ventriculul laringelui) se întinde de la plicele ventriculare la plicele vocale, iar de la acest nivel până la cartilajul cricoid, care reprezintă limita inferioară a cavității laringelui, se află porțiunea inferioară (cavitatea infraglotica).

Plicele ventriculare sunt cute orizontale ale mucoasei, denumite și false coarde vocale, delimitează între ele ventriculul laringian.

Plicele vocale se află inferior de plicele ventriculare, ele reprezentând aparatul vocal propriu-zis. Plicele vocale se mai numesc și coarde vocale -dreaptă și stângă- între care se delimitează fanta glotică, și se prind pe cartilajul și cartilajele aritenoidale. Plicelor vocale li se atașează ligamentul vocal și mușchiul vocal.

Segmentul laringian cuprins între plicele vocale (jos), vestibulare (sus) și vârf reprezintă sediul apartului de fonație și respirație (glota).

Ventriculii laringelui, cuprinși anterior și posterior între plicele vocale și plicele ventriculare, comunică cu glota.

În inspirul profund - plicele vocale se depărtează, -fanta glotică este deschisă.

În fonație plicele vocale se ating medial, iar fanta glotică este închisă.

Structura laringelui. Prezintă un schelet alcătuit din cartilaje și ligamente; la nivelul cartilajelor se inseră mușchi; în interior este tapetat de o mucoasă.

- a) **scheletul cartilaginos** este format din trei cartilaje neperechi (tiroid, cricoid, epiglotic) și opt cartilaje perechi (aritenoidale, corniculate, cuneiforme, sesamoide).

Epiglota contribuie la închiderea orificiului laringian, dirijând astfel lichidele și bolul alimentar spre faringe și esofag.

b) mușchii laringelui:

***mușchi extrinseci** cu inserție pe laringe

- constrictorul inferior al faringelui
- longitudinal superior al limbii
- palatofaringian
- stilofaringian
- tirohiodianul
- mușchii subhioidieni

***mușchii intrinseci** sunt în număr de cincisprezece; grupați în grupe funcționale:

- **constrictori ai fantei glotice** (adductori ai plicelor vocale):

- mușchiul cricoaritenoidian
- mușchiul aritenoidian transvers
- mușchiul aritenoidian oblic
- mușchiul tiroaritenoidian
- mușchiul tiroepiglotic
- mușchiul ariepiglotic

- **dilatatori ai fantei glotice** (abductori ai plicelor vocale): mușchiul cricoaritenoidian posterior

- **tensori ai plicelor vocale** - mușchiul vocal care pune sub tensiune ligamentul vocal: mușchiul cricotiroidian.

c) aparatul ligamentar

Partile anterioare ale osului hioid, ale cartilajelor tiroid si cricoid sunt unite prin membrane care suspenda scheletul laringelui de osul hioid. Acesta, prin ligamentul stilohioidian si muschii limbii se fixeaza de baza craniului.

Aparatul ligamentar care leaga laringele de organele vecine este format de: membrana hiotiroidiana, hioepiglotica, ligamentele glosopiglotice, faringopiglotice, tiroepiglotic si ligamentul sau membrana cricotraheala.

d) articulatiile laringelui

Unele cartilaje se articuleaza liber, ceea ce le permite sa se miste liber in cursul fonatiei. Exista 2 perechi de articulatii sinoviale (diartroze): articulatia cricoaritenoidiana si cricotiroidiana.

e) mucoasa laringelui

Acopera scheletul cartilaginos, ligamentele si muschii laringelui, formand plici.

Vascularizația arterială a laringelui:

- artera tiroidiană -superioară ram din artera carotidă externă
- inferioară ram din artera subclaviculară

Vascularizația venoasă:

- vena laringiană superioară -care se deschide în vena jugulară internă

Inervația laringelui este realizată de fibre nervoase:

- somatomotorii
- somatosenzitivă -nervul laringeal superior și inferior
- vegetativă - simpatică provine din ganglionii cervicali superiori

V. Traheea este un organ tubular aflat în continuarea laringelui, se bifurcă în cele două bronhii principale. Are formă de tub cilindric cu peretele posterior turtit, lungime de 100 - 120 mm și grosime 16 - 18 mm si este situata posterior de glanda tiroidă. Prezinta două porțiuni: cervicală si toracică.

Porțiunea cervicală se află anterior de esofag, iar lateral de ea se găsesc lobii tiroidei

Porțiunea toracică se găsește în torace - posterior de arcul aortic

- anterior de esofag
- lateral vine în raport cu pleura



Structura traheei corespunde unui schelet fibrocartilaginos la care se adaugă adventice și mucoasă.

a) **Scheletul** este alcătuit din 15 - 20 de arcuri cartilaginoase elastice, incomplete în partea posterioară. Cartilajele sunt unite între ele prin inele fibroelastice. În porțiunea posterioară unde cartilajele sunt incomplete, scheletul cartilaginos este format de un perete membranos.

b) **Adventicea** este situată superficial și este alcătuită din țesut conjunctivo- adipos.

c) **Mucoasa** căptușește cavitatea traheei, și este formată din epiteliu cu cili (au rolul de a elimina secreția).

VI. Bronhiile principale sunt două, dreaptă și stângă; rezultă din bifurcarea traheei la nivelul vertebrei toracale T4. De aici se îndreaptă lateral în jos, formându-se între cele două bronhii principale un unghi de 75 - 85 grade. În hilul pulmonar și se ramifică intrapulmonar. Bronhia dreaptă este mai scurtă și mai voluminoasă.



Structura : Bronhia stângă este alcătuită din 9 - 12 inele cartilaginoase, iar bronhia dreaptă din 6-7 inele cartilaginoase.

VII. Plamanii sunt organele principale ale respirației, situați în cavitatea toracică, conținuți în cele două seroase pleurale. Greutatea plămânului este de aproximativ 1200 g, iar capacitatea pulmonară totală este de 4500- 5000 cm³. Au o consistență moale, spongioasă și foarte elastică.

Conformația exterioară . Prezintă:

- o bază - fața diafragmatică care se mulează pe diafragm
- un vârf - apex ce depășește cu 2-3 cm orificiul superior al toracelui
- o fața costală convexă - urmează curba descrisă de coastă
- o fața medială - între cei doi plămâni, în raport cu mediastinul; conține hilul pulmonar pe unde trec elementele pediculului pulmonar
- o margine anterioară - separă fața costală de cea medială
- o margine inferioară - circumscrie baza plămânului

Pe fețele plămânilor există fisuri sau scizuri care împart plămânul în lobi.

Plămânul stâng prezintă fisura oblică care pornește de pe fața medială, merge în sus și posterior apoi trece pe fața costală, în jos și anterior intersectează marginea inferioară și ajunge pe fața medială.

Împarte plămânul stâng în doi lobi: - superior
- inferior



Plămânul drept prezintă fisura oblică și fisura orizontală, care are originea pe fața costală la jumătatea celei oblice, merge medial spre marginea anterioară apoi spre fața medială și se termină în hil. Este împartit în trei lobi: -superior
-mijlociu
-inferior - cel mai mare

Pediculul pulmonar cuprinde elementele anatomice care vin sau pleacă de la plămân, la nivelul hilului pulmonar: bronhiile principale, artera pulmonară, două vene pulmonare, artere bronhice, vene bronhice, plexul nervos pulmonar.

Structura plămânilor include:

- componenta bronhială
- componenta parenchimatoasă
- stroma
- vase și nervi



Componenta bronhială formează ramificații intrapulmonare. Bronhiile intrapulmonare grupează în jurul lor: parenchimul, stroma, vase, nervi care alcătuiesc teritoriul bronhopulmonar.

La intrarea în plămân bronhia principală se ramifică în trei **bronhii lobare** (în dreapta) și două bronhii lobare (în stânga), care se distribuie **lobilor pulmonari**.

Bronhiile lobare se continuă cu **bronhii segmentare** care deserveșc teritoriile bronhopulmonare numite **segmente bronhopulmonare** care au aeratie proprie, pedicul arterial propriu, stromă. Pentru plămânul drept sunt zece bronhii segmentare pentru zece segmente bronhopulmonare, iar pentru plămânul stâng sunt opt bronhii segmentare.

Bronhiile segmentare se divid în **bronhiole lobulare** sau terminale care deserveșc unitățile morfologice ale plămânilor reprezentate de **lobulii pulmonari**. Bronhiile lobulare se continuă cu **bronhiiolele respiratorii** care se ramifică în **ducte**

alveolare terminate prin dilatații denumite săculeți alveolari compartimentați în **alveole pulmonare**.

Bronhiola respiratorie împreună cu ramificațiile lor, cu ducte alveolare și cu alveolele pulmonare formează **acinii pulmonari**, care reprezintă unitatea morfologică a plămânului. Totalitatea aciniilor pulmonari formează parenchimul pulmonar (**componenta parenchimatoasă**).

Bronhiile mari sunt formate din arcuri cartilaginoase; bronhiiolele lobulare au pereți fibroelastici și fibre musculare netede care dispar la bronhiiolele respiratorii, iar în ductele alveolare găsim membrana fibroelastică și epiteliu respirator unistratificat.

Alveolele prezintă un epiteliu alveolar așezat pe o membrană bazală. Peretele alveolar este delimitat de septuri conjunctive, care aparțin stromei și din capilare rezultând complexul alveolo - capilar. Dinspre cavitatea alveolară spre capilarul sanguin acest complex este alcătuit din

- epiteliu alveolar unistratificat
- membrana bazală a epiteliului
- surfactantul
- membrana bazală a capilarului
- endoteliu capilar (endoteliu)

Stroma este formată din țesutul conjunctiv elastic care însoțește arborizațiile bronhiilor în interiorul plămânului.

Vascularizația plămânilor este dublă - funcțională și nutritivă.

a) vascularizația funcțională (mica circulație/ circulația pulmonară)

Are originea în ventriculul drept de unde pleacă artera pulmonară cu sânge sărac în oxigen; aceasta se distribuie la nivel pulmonar urmărind ramificațiile arborelui bronhic, până la nivel alveolar, unde are loc schimbul de gaze. De la acest nivel pornesc capilare venoase care se colectează în venele pulmonare ce se deschid în atrul stâng.

b) vascularizația nutritivă

Este asigurată de arterele bronhice, ramuri ale aortei toracice, cu traseu prin pereții bronhiilor, permitând aportul sângelui oxigenat la nivelul parenchimului pulmonar; aici își are originea sistemul venos bronhic care se deschide în sistemul venos cav superior.

Limfaticele plămânului pornesc de la nivelul unei rețele perilobulare și subpleurale, de unde drenează în limfonodulii peritraheobronșici, apoi în cei mediastinali anteriori și posteriori.

VIII. Pleura

Este o seroasă formată din două membrane (foite) care învelesc plămânii. Pleura plămânului stâng nu comunică cu pleura plămânului drept fiind separate prin mediastin. Fiecare pleură are două lame sau foițe : viscerală și parietală care delimitează între ele cavitatea pleurală.

Foița viscerală este fixată la suprafața plămânului iar cea parietală căptușește peretele toracic. Între cele două foițe se găsește o peliculă de lichid pleural care asigură adeziunea celor două foițe și mobilitatea plămânilor. Cavitatea pleurală este virtuală, devenind reală numai când în ea apare aerul sau unele revărsate patologice.

Foița viscerală - pătrunde prin fisurile pulmonare tapetând fețele interlobare ale plămânilor.

- Foița parietală este unică și împărțită în :
- pleura mediastinală - formează limita laterală a mediastinului
 - pleura costală - căptușește peretele interior al toracelui , de la stern, coaste până la coloana vertebrală
 - pleura diafragmatică - acoperă fața superioară a diafragmei
 - cupola pleurală (domul pleural)- acoperă vârful plămânului.

IX. Consideratii clinice.

Rolul antrenorului, profesorului de educatie fizica si/sau kinetoterapeutului constă în depistarea precoce a modificărilor de formă ale toracelui, de statică ale coloanei vertebrale care influenteaza functia respiratorie și inițierea unor programe de posturare, profilaxie și recuperare; elaborarea și realizarea unor programe de gimnastică respiratorie; recuperarea complexă în diverse patologii respiratorii, indicații privind balneoterapia, aerosoloterapia.

Sinuzitele. Deoarece fiecare sinus paranasal se continua cu cavitatea nazala printr-un orificiu care se deschide intr-un meat al cavitatii nazale, infectia se poate propaga de la nas, provocand inflamatia si tumefactia mucoasei (sinuzita) si durere locala. Deseori aceste modificari ale mucoasei duc la blocarea deschiderii sinusului in cavitatea nazala. Infectiile acute ale sinusurilor frontale sau maxilare se manifesta clinic printr-o sensibilitate locală, dureroasa la presiune la nivelul sinusului infectat. Sinusul frontal poate fi explorat prin comprimare cu degetul dirijat in sus spre extremitatea mediana a marginii superioare a orbitei. Sinusurile etmoidale pot fi explorate aplicand policele in unul din unghiurile interne ale ochiului si aratatorul in celalalt, apasand spre inapoi, posterior fata de osul lacrimal

Intrucat sinusurile sunt situate langa nas exista posibilitatea ca dupa o raceala sa se produca inflamatia acestora (pansinuzita). Formarea de puroi (supuratie) nu este rara. Infectia se poate extinde de la abcesul unui molar in sinusul maxilar.

Fracturile nasului sunt frecvente, mai ales in cazul loviturilor directe

Mucoasa nazala se inflameaza usor din cauza vascularizatiei sale bogate (**rinita**) in cursul infectiilor cailor respiratorii superioare sau a unor alergii. Secretia nazala crescuta poate surveni si in traumatisme craniocerebrale (scurgere de LCR prin cavitatile nazale).

Tot datorita vascularizatiei bogate a mucoasei nazale **epistaxisul** este relativ frecvent. In majoritatea cazurilor cauza sangerarii este un traumatism, iar sediul sangerarii este in 1/3 anterioara a nasului. Un epistaxis redus rezulta frecvent din „scobirea” nasului cu degetul prin ruperea retelei venoase abundente din jurul foselor nazale anterioare. El poate fi insa determinat si de infectii sau hipertensiune.

Septul nazal cartilagos poate fi deplasat la nastere sau poate devia de la planul median in urma unui traumatism. Pentru sportivi consecintele directe ale **deviatiei de sept** se adreseaza limitarii aportului de aer (oxigen) si in consecinta a capacitatii de efort. Corpii straini nazali se extrag relativ usor datorita prezentei cornetelor nazale.

Laringele creste pana in jurul varstei de 3 ani dupa care are loc o crestere redusa pana la aproximativ 12 ani; inainte de acesata varsta nu exista diferente majore, privind laringele, intre sexe. La pubertate, in special la sexul masculin (13-16 ani), peretii laringieni devin mai solizi, cavitatea laringiana se mareste, coardele vocale se lungesc si se ingroasa, iar proeminenta laringiana devine mai evidenta. La femei unghiul de intalnire

al lamelor cartilajului tiroidian este mai mare de aceea laringele este mai puțin proeminent.

Lungimea cordelor vocale crește progresiv la ambele sexe până la pubertate; în această perioadă, creșterea la sexul masculin este marcată. Înălțimea vocii coboară cu o octavă la băieți, modificarea lungimii cordelor vocale fiind răspunzătoare în mare măsură de schimbările de voce la acest sex.

Simptomul cel mai frecvent al afecțiunilor laringiene este „**raguseala**”

Inhalarea de **corpi straini in laringe** produce rapid sufocare. Dacă obiectul este ascuțit apare o durere acută și o obstrucție respiratorie progresivă. Mucoasa laringiană de deasupra cordelor vocale este extrem de sensibilă și contactul cu un corp străin provoacă imediat o tuse explozivă.

În cazul unor infecții sau sindroame alergice se poate produce insuficiența respiratorie acută prin **edem glotic**.

Inflamațiile bronhiilor poartă numele de **bronșite** iar ale parenchimului pulmonar de **pneumonii**. Pot fi de cauză virală, bacteriană sau micotică. **Astmul bronșic** este o afecțiune de obicei de natură alergică caracterizată prin spasmul musculaturii bronhiolilor.

Limfa transportă de la plămâni, fagocite continuând particule de carbon care au fost depuse în peretii alveolelor, din aerul inspirat. La persoane vârstnice, în special la fumători și/sau locuitorii din marile orașe, suprafața plămânului are un aspect pestriț cenușiu-negru datorită prezentei acestor particule.

Cancerul bronșic este cel mai frecvent la bărbați, principalii factori etiologici fiind fumatul și poluarea. Din cauza dispoziției limfaticelor aceste tumori metastazează frecvent (determină cancere secundare) la pleură, hiluri, mediastin, ganglioni limfatici, creier, oase, glande suprarenale datorită diseminării limfogene. Deseori ganglionii limfatici situați imediat deasupra claviculei (supraclaviculari) sunt hipertrofiați și îndurați în cazul unui cancer bronșic sau gastric (ganglioni sentinela).

Procesul tumoral poate invada pleură și să producă un revarsat pleural (lichid în cavitatea pleurală).

Urmare a strânsei relații a nervului laringeu recurent cu varful plămânului acesta poate fi afectat în cancerele pulmonare apicale și, consecutiv, apare raguseala din cauza paraliziei unei coarde vocale.

În timpul inspirației și expirației pleurele normale, netede și umede nu produc nici un zgomot; în schimb în cazul unei inflamații (**pleurita**) suprafețele devin rugoase, apare o frecătură (frecătură pleurală) care poate fi auzită. Pleurita duce de obicei la formarea de aderente între pleură parietală și cea viscerală.

Acumularea de lichid între cele 2 foițe pleurale poartă numele de **pleurezie**. Aceasta poate fi provocată de o serie de cauze (insuficiența cardiacă, fenomene inflamatorii, traumatisme toracice, tumori). Dacă lichidul este în cantitate mare plămânul este împins și comprimat spre hil, apoi se poate provoca deplasarea inimii și mediastinului spre partea opusă.

Patrunderea aerului în cavitatea pleurală poartă numele de pneumotorax și se produce în urma unei plăgi penetrante sau a rupturii unui plămân. Conduce la colabarea parțială a plămânului. Fracturile costale produc frecvent un pneumotorax, dar tipul cel mai obișnuit este pneumotoraxul spontan, rezultat prin ruperea unor bule (vezicule) de pe suprafața plămânului.

SISTEMUL CARDIOVASCULAR

I. Notiuni introductive. Sistemul cardiovascular (circulator) mentine constant calitativ si cantitativ „lichidul tisular”, deci mediul intern al organismului. Acest sistem integrator al organismului are, in principal, rolul de a aduce oxigenul si substantele nutritive la nivelul tesuturilor si de a duce dioxidul de carbon si produsii de dezasimilatie (metaboliti) la nivelul organelor unde se realizeaza eliminarea acestora. Este format dintr-un organ central numit cord si un sistem de vase prin care circula sangele (artere, vene, capilare) si limfa (vase limfatice).

Structura comuna si esentiala a intregului sistem – inima, artere, vene, capilare, inclusiv vase limfatice – este endoteliul, reprezentat printr-un epiteliu simplu pavimentos, provenit din celulele periferice ale insulelor lui Wolff-Pander (insulele sanguine), din a caror elemente centrale se diferentiaza hematiile primitive.



II. Cordul (cor) este un organ cavitat cu doua atrii si doua ventricule, avand forma de trunchi de con cu baza situata posterior si varful anterior. Are axul mare orientat oblic anterior si in jos (aproape orizontal) la brevilini si aproape vertical la longilini si o greutate de 270 g.

Configuratia externa. Cordul are trei fețe, trei margini, o bază și un vârf.

Pe fața exterioară există șanțuri care limitează cele patru cavități și anume: șanțul interatrial, șanțul interventricular, șanțul atrioventricular.

- a) **Fețele:** - anterioară în raport cu sternul și coastele - sternocostală
- inferioară în raport cu diafragma - diafragmatică
- laterală - partea stângă a cordului



Inima fiind situată asimetric, cea mai mare parte a sa se găsește în partea dreaptă a liniei mediane a corpului; din acest motiv se poate vorbi de o inimă dreaptă sau venoasă, care este situată mai anterior, și o inimă stângă sau arterială situată mai posterior.

b) **Baza:** este reprezentată de fața posterioară a atrilor și de vene - vena cavă superioară, vena cavă inferioară, venele pulmonare.

Raporturile inimii

- anterior - cordul vine în raport cu plastronul sternocostal prin fața sternocostală
- inferior - cu diafragma de care este fixată prin ligamente.

Fețele dreaptă și stângă - vin în raport cu pleura mediastinală.



Configuratia interioara a inimii

Inima este compartimentată în cele patru cavități două atrii și două ventricule separate între ele prin septurile interventriculare și interatriale.

Atriul și ventriculul comunică între ele prin orificiile atrioventriculare care posedă aparat valvular alcătuit din valve atrioventriculare - tricuspidă în dreapta și bicuspidă în stânga.

Din fiecare ventricul pornește câte o arteră mare, din ventriculul drept arterele pulmonare iar din ventriculul stâng artera aortă, comunicarea ventriculelor cu arterele corespunzătoare se realizează printr-un orificiu arterial prevăzut cu trei valvule (**valvulele sigmoide**).

a) **Septurile**

- **septul ventricular** - are formă de triunghi cu vârful în jos și baza sus; se continuă cu septul interatrial
 - corespunde orificiului mitral și aortic în stânga; în dreapta corespunde orificiilor tricuspid și pulmonar.
- **septul interatrial** - este mai subțire, membranos, separă cele două atrii. Fata sa dreapta corespunde atrului drept și prezintă, în partea sa posteroinferoară, o depresiune: fosa ovala (orificiul Botallo).

b) **Ventriculele** – sunt cavități piramidale. Au pereții mai groși decât atriile.

Ventriculul drept - are trei pereți care au în structura lor trabecule musculare sub forma unor coloane și trei mușchi papilari. Baza sa prezintă:

- orificiul atrioventricular tricuspid prevăzut cu trei valve articulate spre cei trei pereți.
- orificiul arterei pulmonare cu trei valvule sigmoide.

Ventriculul stâng - are doi pereți alcătuiți din coloane musculare, mai groși decât ventriculul drept. Prezintă:

- orificiul atrioventricular bicuspid prevăzut cu două valve mitrale
- orificiul arterei aorte prevăzut cu valvule sigmoide.

c) **Atriile** - au forma cuboidală, și sunt separate prin septul interatrial.

Atriul drept are: - un perete anterior alcătuit din miocard atrial

- medial - septul interatrial
- superior - orificiul de deschidere a venei cave superioare
- inferior - orificiul venei cave inferioare
- anterior - orificiul atrioventricular tricuspid

Atriul stâng - prezintă pe peretele anterior orificiul mitral. Peretele posterior are patru orificii de deschidere a venelor pulmonare.

Cele 2 atrii au 2 zone numite auricule (urechiuse).

Structural cordul prezintă trei tunici:

- externă = epicardul - pericardul visceral
- mijlocie = miocardul
- internă = endocardul



a) Miocardul - tunica musculară groasă, alcătuită din fibre musculare striate proprii pentru fiecare cavitate sau unitate a celor două ventricule.

Aceste fibre se inseră pe scheletul inimii care este un aparat fibros așezat la baza inimii și alcătuit din patru inele fibroase care formează conturul celor patru orificii ale inimii.

b) Endocardul căptușește cavitatea inimii și se continuă cu endoteliul arterelor.

c) Sistemul excitoconductor (cardionector) sau miocardul embrionar este un dispozitiv neuromuscular, care asigură generarea impulsului de contracție intermitent și transmiterea lui din atrii și ventricule. Începe cu nodulul sinoatrial situat la locul de vărsare al venei cave superioare în atrul drept. De aici excitația pornește și se difuzează în musculatura atrului drept, stâng spre nodulul atrioventricular Aschoff-Tawara, apoi prin fasciculul Hiss care străbate septul interventricular și se împarte în două ramuri: dreaptă pentru ventriculul drept și stângă pentru ventriculul stâng.

5. Vascularizația inimii

a) Vascularizația arterială. Artera coronară stângă ia naștere din aortă deasupra valvei sigmoide, coboară prin șanțul interventricular și ajunge la vârful inimii pe care îl înconjoară. Artera coronară dreaptă ia naștere în dreptul valvei sigmoideale drepte ajunge în șanțul arterei valvei stângi apoi în septul interventricular și se anastomozează cu artera coronară stângă.

b) Vascularizația venoasă - se caracterizează prin existența unui imens sistem colector care drenează majoritatea venelor, reprezentat de sinusul coronar în care se deschide marea venă coronară. Sinusul este prevăzut cu 2 valve: una la originea sa, valvula lui Vieussens și alta la varsarea sa, în atriu drept, valvula lui Thebesius.

c) Vascularizația limfatică este asigurată de o rețea subpericardică, care primește limfaticile rețelilor miocardului și endocardului prin colectoare periaarteriale.

6. Inervația cordului este asigurată de ramuri din plexul cardiac, ramuri ale simpaticului provenite din cei trei ganglioni cervicali și ramuri parasimpatice reprezentate de nervul vag. Plexul cardiac rezultă din anastomoza acestor ramuri în jurul vaselor mari și este format din plexul cardiac anterior și plexul cardiac posterior.

7. Pericardul este sac fibros și seros care îmbracă inima și vasele sale, cu două componente una externă - pericard fibros, internă - pericard seros. Cele două foițe sunt în continuitate una cu cealaltă.

a) Pericardul fibros are forma unui trunchi de con cu baza inferioară prinsă pe centrul tendinos al diafragmei și vârful în sus. Este legat de organele vecine prin ligamente:

- ligamente sterno pericardice;
- ligamente freno pericardice (legate de nervul frenic);
- ligamente vertebro-pericardice.

b) Pericardul seros - are o foiță viscerală - epicard care îmbracă inima și o forță parietală care căptușește pericardul fibros. Între ele se delimitează cavitatea pericardică în care există o cantitate mică de lichid.

Epicardul îmbracă inima și vasele sale, de la vârf spre bază, apoi urcă pe fețele anterioare ale arterelor mari până la locul de inserție a pericardului fibros unde se răsfrânge pe fața profundă a acesteia.

III. Sistemul vascular este alcătuit din artere, capilare, vene și vase limfatice.

Structural componentele sistemului vascular sunt alcătuite din endoteliu în jurul căruia se găsesc fibre de collagen și reticulină, elemente de rezistență și fibre elastice. Celule musculare netede alcătuiesc tunica musculară și reprezintă elemente active. Se formează astfel trei tunici:

- *internă* din fibre de collagen, fibre de reticulină, fibre elastice.
- *medie* - musculară din fibre musculare
- *externă* - adventice din fibre de collagen și elastice



IV. Artere. Arbore arterial

Arterele reprezintă totalitatea vaselor sanguine care pleacă de la inimă; în structura lor intra cele trei tunici.

După predominanța țesutului elastic sau muscular arterele se împart în :

- *artere de tip elastic* mari care permit evacuarea ritmică a sângelui de la inimă, pornesc direct de la inimă; structural predomină tunica medie și fibre elastice;
- *artere de tip muscular* sau mediu care asigură circulația adecvată stării de funcționalitate a diferitelor țesuturi și organe; mențin raportul între debitul sanguin și necesitățile organului.
- *arteriole* prin care sângele circulă sub o presiune mare trebuie distribuit la o presiune mai mică pentru a intra în capilare. Au un perete gros și un lumen foarte strâmt.

Arborele arterial. Aorta - își are originea în ventriculul stâng și se împarte în două segmente: aorta toracică și aorta abdominală.



Aorta toracică are două porțiuni:

- crosa aortică este porțiunea inițială de la orificiul de origine al aortei până în dreptul vertebrei toracale T4.
- a doua porțiune este aorta toracică descendentă de la vertebra toracală T4 la hiatalul diafragmatic în dreptul vertebrei toracale T12.

a) Crosa aortică - după emergența din ventriculul stâng descrie un arc de cerc și are două segmente: un segment ascendent și unul orizontal

Segmentul ascendent se alătură trunchiului arterei pulmonare; de la acest nivel se desprind arterele coronare și cele trei trunchiuri arteriale mari:

- *trunchiul arterial brahiocefalic*
- *artera carotidă stângă*
- *artera subclaviculară stângă*

b) Aorta toracică descendentă - continuă crosa aortică, coborând paralel cu coloana vertebrală. Dă ramuri viscerale pentru bronhii, esofag și ramuri parietale pentru spațiile intercostale.

2. Aorta abdominală - se întinde de la vertebra toracală T 12 la vertebra lombară L 4 unde se trifurcă în arterele iliace comune și artera sacrală. Artera iliacă comună se bifurcă într-o ramură dreaptă și una stângă, care merg oblic în jos și în dreptul articulației sacroiliace se împart în: artera iliacă internă și artera iliacă externă.

Artera iliacă internă reprezintă principala arteră ale cărei ramuri irigă organele din pelvis.

Artera iliacă externă devine apoi artera femurală din care se desprind ramurile arteriale ce vascularizează membrul inferior.

1. Arterele extremității cefalice

Provin din arcul aortic, prin artera carotida comună în jumătatea stângă (direct) sau prin trunchiul brahiocefalic în jumătatea dreaptă (indirect); acesta se bifurcă în artera carotidă comună și artera subclaviculară.

Arterele carotide comune se bifurcă în dreptul cartilajului tiroid, în artera carotidă externă și artera carotidă internă.

Artera carotidă externă dă șapte colaterale și două ramuri terminale, care se distribuie structurilor anatomice de la nivelul gâtului, craniului visceral, calvariei.

Artera carotidă internă participă la vascularizația creierului.

2. Arterele membrelor superioare

Se desprind din arcul aortic prin artera subclaviculară stângă direct sau indirect prin trunchiul branhiocefalic arterial drept din care se desprinde artera subclaviculară dreaptă.

a) **Artera subclaviculară** se întinde până la marginea exterioară a primei coaste și are trei porțiuni, în raport cu clavicula, -supra, retro și infraclaviculară. Dă ramuri pentru encefal, regiunea inferioară a gâtului, peretele toracic, și prin **artera axilară** și ramurile sale irigă membrul superior.

b) **Artera brahială** continuă artera axilară, iar la plica cotului se bifurcă în două ramuri terminale: **artera ulnară și artera radială** care se distribuie regiunilor antebrațului, regiunii radiocarpene și mâinii.

c) **Vascularizația arterială a regiunilor palmare și digitale**

La nivelul mâinii se formează:

- arcada palmară superficială care provine din artera ulnară și radială
- arcada palmară profundă

3. Arterele pereților trunchiului și viscerelor

Sunt artere ce provin din artera subclaviculară. La nivelul abdomenului și a viscerelor toraco abdomino-pelviene se distribuie ramurile aortei abdominale și aortei toracice.

Din porțiunea toracică a aortei se desprind **artere esofagiene, bronșice, pericardice, intercostale, diafragmatice superioare**. În partea abdominală iau naștere **trunchiul celiac**, din care pornesc arterele **splenica, hepatică și gastrică stângă**. Mai jos se desprind **artera mezenterică superioară**, care irigă pancreasul, intestinul subțire și colonul drept, **artera mezenterică inferioară** pentru restul colonului și rect, **arterele genitale și renale, arterele lombare și diafragmatice inferioare**.

4. Arterele membrelor inferioare

Din aorta abdominală se desprind cele două artere iliace comune care se divid, fiecare din ele în artera iliacă internă (sau hipogastrică) și artera iliacă externă.

a) **Artera iliacă internă** dă două trunchiuri: anterior și posterior, din care se vor separa ramuri viscerale și parietale pentru organele din bazin, pereții bazinului și coapsă.

Pentru membrul inferior, importante sunt: arterele fesiere superioare, inferioare, artera obturatorie

Artera iliacă externă este sursa principală de irigație a membrului inferior, pentru că se continuă cu artera femurală de la nivelul ligamentului inghinal până în treimea inferioară a coapsei.

1. **Artera femurală** - străbate triunghiul Scarpa și trece în spațiul delimitat de mușchiul croitor (lateral), mușchiul adductor lung (medial) iar în profunzime de mușchiul iliopsoas și mușchiul pectineu. Irigă articulația coxofemurală, regiunea inferioară a abdomenului, regiunea coapsei (anterioară și posterioară a coapsei) și se continuă cu artera poplitee. Ramul cel mai gros este artera femurală profundă din care se desprind arterele circumflexe pentru mușchii flexori ai coapsei.

2. **Artera poplitee** continuă artera femurală și se bifurcă în dreptul interliniei articulare a genunchiului în artera tibială anterioară și trunchiul tibiofibular. Din această arteră se formează rețeaua arterială periarticulară a genunchiului.

3. **Artera tibială anterioară** - la început este situată în partea posterioară a gambei și apoi trece pe fața anterioară. Se distribuie regiunii inferioare a coapsei genunchiului și regiunii maleolare laterală și medială.

4. **Artera pedioasă** continuă artera tibială anterioară pe fața dorsală a piciorului între tendoanele lungului extensor al halucelui.

5. **Artera tibială posterioară** - continuă direcția arterei poplitee și se distribuie mușchilor peronieri, regiunilor maleolare. Prin ramurile sale terminale formează arcadele plantare din care se desprind ramuri digitale.

IV. Vene. Arbore venos.

Venele -sunt vasele care colectează sângele de la nivel capilar și îl transportă la inimă.

Sunt alcătuite din trei tunici dar au următoarele caracteristici:

- peretele este mult mai subțire
- lumenul mai larg
- predomină adventicea
- fibre musculare și elastice în procent mic
- prezintă valvele venoase, structuri membranoase ale intimei prezente mai ales la membrele inferioare cu rol de a fragmenta coloana de sânge împiedicând refluxul acesteia.



Drenajul venos se realizează prin cele două sisteme cave:

- sistemul venos cav superior(VCS)
- sistemul venos cav inferior(VCI)

A. Sistemul venos cav superior

Drenează sângele venos din porțiunea superioară, supradiafragmatică a corpului; la acest nivel se varsa venele extremității cefalice, venele membrelor superioare și vena azigos.

Venele extremității cefalice sunt:

- vena jugulară internă - în care drenează vena facială, vene tiroidiene, vene faringiene
- vena jugulară externă - voluminoasă și superficială culege sângele din regiunea feței, gâtului
- vena jugulară anterioară - din regiunea anterioară a gâtului
- vena jugulară posterioară - din regiunea posterioară a gâtului
- vena vertebrală

Venele membrelor superioare se împart în vene superficiale și vene profunde:

1. **Venele superficiale** sunt : - vena cefalică, vena bazilică și vena antebrațială mediană. Acestea drenează sângele din venele digitale dorsale și palmare.

2. **Venele profunde** - provin din arcadele palmare superficială și profundă și se continuă cu venele profunde ale antebrațului, vena brahială, vena axilară și vena subclaviculară care se unește cu vena jugulară internă formând vena brahiocefalică.

Vena azigos are originea în cavitatea toracică.

B. Sistemul cav inferior

Culege sângele venos de la membrele inferioare, micul bazin și abdomen, fiind satelit al aortei.

Are originea la unirea celor două vene iliace primitive, dreaptă și stângă, merge paralel cu coloana vertebrală lombară, apoi pe fața posterioară a ficatului; străbate diafragma, pericardul și se deschide în aorta stângă.

În vena cavă inferioară se deschid: vene diafragmatice; vene genitale; vene lombare; vene suprahepatice.

Vena portă care străbate ficatul drenează prin vase venoase suprahepatice în vena cavă inferioară. Urcă în hilul hepatic unde se bifurcă într-o ramură dreaptă și o ramură stângă. Are trei rădăcini principale:

- vena mezenterică inferioară
- vena mezenterică superioară
- vena splenică

Toate aceste vene drenează sângele venos de la viscerele din etajul superior abdominal (splină, pancreas, intestin subțire, colon stâng).

Venele membrului inferior

1. Venele superficiale - formate din rețele venoase plantară și dorsală la nivelul piciorului care confluează în cele două vene marginale:

- laterală - pe fața laterală a gambei;
- medială sau vena safenă (cea mai lungă venă din organism) - pe fața medială a gambei

2. Venele profunde merg paralel cu arterele și pornesc de la vasele digitale plantare (arcada venoasă plantară profundă), continuate cu vase venoase tibiale (anterioare și posterioare), apoi vena poplitee care se continuă cu vena femurală care se varsă în vena iliacă externă.

V. Capilarele

Sistemul capilar este interpus între artere și vene, și este format din vase cu diametru mic. Se găsesc în toate organele și țesuturile, formând rețele. Sunt alcătuite din endoteliu, membrana bazală, spațiu subendotelial, țesutul conjunctiv pericapilar.

Clasificarea capilarelor:

- **capilare sanguine** - arteriovenoase
-sanguine adevărate care formează rețele cunoscute sub numele de pat capilar.

- **capilare sinusoidale** prezente în organele activ metabolice cu o circulație lentă ce favorizează schimburile dintre sânge și țesuturi (ficat, splină, măduvă osoasă)

VI. Sistemul vascular limfatic

Este ansamblul de vase prin care circulă limfa de la țesuturi și organe spre inimă, alcătuit din capilare limfatice, vase limfatice și ganglioni limfatici.

Capilarele formează rețele din care vor rezulta **vasele limfatice** reprezentate de:

- ductul limfatic drept care colectează limfa din jumătatea dreaptă a capului și gâtului; jumătatea dreaptă a toracelui și membrul superior drept
- canalul toracic începe printr-o dilatație numită Cisterna Chili (Pecquet) care drenează limfa de la:
 - membrele superioare
 - jumătatea stângă cap și gât
 - membrul superior stâng
 - jumătatea inferioară a trunchiului



La nivelul coloanei vertebrale cervicale, descrie o cârjă sau crosă și se varsă la locul de unire dintre vena jugulară internă stângă cu vena subclaviculară stângă.

VII. Consideratii clinice

Activitatea fizică crește capacitatea de efort și are un rol important în prevenirea primară și secundară a factorilor de risc și a afecțiunilor cardiace, intervenind în menținerea tensiunii arteriale normale, a greutății optime, a unui spectru lipidic normal. În același timp însă activitatea fizică prezintă un risc potențial pentru apariția sau decompensarea tulburărilor cardiovasculare, mai ales când este incorect condusă. Acest risc potențial poate fi redus prin evaluare medicală, stratificarea riscului, supraveghere și educație.

Factorii de risc cardiovasculari pot fi corecți sau atenuați prin programe de antrenament fizic. Detectarea, evaluarea și prevenirea afecțiunilor cardiovasculare sunt activități ce se găsesc într-o relație permanentă.

Rolul antrenorilor este deosebit de important în detectarea unor fenomene anormale, semnalarea și trimiterea la medic a sportivilor și ulterior în aplicarea recomandărilor acestora.

De asemenea exercițiile fizice practicate timp îndelungat produc în mod lent modificări morfologice și funcționale asupra sistemului cardiovascular. Când efortul este judicios efectuat ca durată și intensitate, modificările produse dau o mai bună adaptare la efort și o mărire a capacității de lucru (scaderea frecvenței cardiace în repaus, a tensiunii arteriale, creșterea dimensiunilor cordului).

A. Examinarea cordului.

Inspecția regiunii precordiale poate evidenția un șoc apexian vizibil când peretele toracic este subțire sau când este foarte amplu.

Palparea include șocul apexian, toate focarele și suprafața precordială, aorta în furculița sternală și ventriculul drept în epigastru, palparea carotidelor.

Percuția cordului este utilă pentru stabilirea dimensiunilor cordului (matitatea cardiacă).

Auscultația inimii se realizează cu ajutorul stetoscopului pentru focarele mitral, tricuspidian, aortic și pulmonar. Se urmărește ritmul și frecvența; dacă ritmul este regulat se poate aprecia frecvența pe 15 secunde și se înmulțește cu 4; dacă ritmul este neregulat se apreciază frecvența pe un minut. De asemenea se apreciază zgomotele cardiace (normale, modificate, zgomote supraadăugate), prezența și caracteristicile suflurilor cardiace și prezența frecăturii pericardice.

Pulsatiile varfului inimii se pot observa la nivelul peretelui toracic în timpul sistolei.

Proiecția varfului inimii se realizează în spațiul V intercostal V, pe linia medioclaviculară. Proiecția variază cu vârsta, tipul constituțional, modificări funcționale sau în anumite stări patologice.

Aria cardiacă se proiectează pe peretele toracic anterior, în suprafața cuprinsă între liniile curbe ce unesc, la dreapta spațiul al II-lea intercostal (capăt sternal) și articulația condrosternală a V-a, iar în stanga, capătul sternal al spațiului al II-lea intercostal stâng și proiecția varfului inimii.

Proiecția orificiilor cardiace corespund într-o mare măsură cu focarele de ascultare cardiacă:

- pentru orificiul aortic în spațiul II ic drept, la marginea sternului ;
- pentru orificiul pulmonar în spațiul II ic stâng, la marginea sternului;
- pentru orificiul mitral la vârful inimii;
- pentru orificiul tricuspid la baza apendicelui xifoid

Zgomotele cardiace fiziologice sunt în număr de 2:

- zgomotul I, sistolic, produs de închiderea valvulelor atrioventriculare;
- zgomotul II, diastolic, produs de închiderea valvulelor semilunare ale arterei aorta și pulmonare.

B. Patologia cardiacă întâlnită mai frecvent la sportivi include valvulopatii, hipertrofii ale cordului, sindroame de ischemie cardiacă, tulburări ale ritmului cardiac, blocuri, tulburări de repolarizare de sine stătătoare sau în contextul altor patologii, hipertensiune arterială.

Valvulopatiile reprezintă afectarea patologică a valvulelor cardiace atrioventriculare (mitrale, tricuspide) sau semilunare (aflate la emergența ventriculară a arterelor aortă și pulmonară). Se decelează **stetacustic** (ascultația cu stetoscopul) prin **prezența suflurilor cardiace** sau prin anumite **modificări EKG**. Valvula mitrală este cel mai frecvent afectat dintre valvulele cardiace. Una din cauzele cele mai frecvente este reumatismul articular acut (RAA), generat de streptococul beta hemolitic, cu cantonare de obicei la nivelul faringelui. Afectarea este inițial articulară (reversibilă) și tardiv cardiacă (ireversibilă). Din acest motiv medicii afirmă că RAA « lunge articulațiile și mușcă cordul ». Pe cuspidale valvulelor se formează noduli, din aceasta cauză ele devin rugoase, urmarea fiind un flux cardiac neregulat. Ulterior cuspidalele afectate suferă un proces de cicatrizare și scurtare ducând la insuficiența valvulară; sangele din ventricolul stâng refluează în atriul stâng în sistolă.

Cicatrizarea în continuare a valvulelor duce la îngustarea progresivă a orificiului (stenoza valvulară); sangele se acumulează în atriul stâng și în plămâni, producând congestie pulmonară și supunând la un efort suplimentar inima dreaptă.

Suflurile cardiace apar datorită trecerii sângelui printr-o zonă strâmtorată și se decelează **stetacustic**. Este cazul stenozelor valvulare (valvulele cardiace nu se mai închid bine) sau a insuficiențelor valvulare (valvulele cardiace nu se mai deschid complet). Aceste valvulopatii se numesc organice; din caracterul și localizarea suflului se poate deduce și sediul acestuia (vezi proiecția orificiilor cardiace); cel mai frecvent apar în cadrul RAA. De asemenea sufluri organice se întâlnesc și în cazul unor defecte septale sau pot avea origine vasculară. Atragem atenția asupra sindromului prolapsului valvular mitral întâlnit destul de frecvent în patologia cardiovasculară la sportivi.

Suflurile se pot produce și în cazul unor valvule cardiace intacte, când miocardul se contractă insuficient și valvulele nu au posibilitatea de a închide complet orificiile, în condițiile unor dezechilibre ale calcemiei sau magnezemiei sau la copii în perioada de creștere datorită unor turbulențe în circulația sângelui prin inimă determinate de neconcordanțe între dezvoltarea somatică și cea a cordului, sindroame hiperkinetice (sufluri funcționale). În cazul acestora din urmă, suflurile sunt inconstante și dispar de obicei după efort.

Ritmul cardiac normal este regulat și are o frecvență de 60-80 bătăi/minut, fiind generat de nodulul sinoatrial. Dacă acesta este lezat controlul este preluat de nodulul atrio-ventricular ce imprimă o frecvență cardiacă de 40 bătăi/minut.

- **sub 60 bătăi/minut = bradicardie**; constituie semn de adaptare cardiovasculară la antrenament (deci reprezintă o condiție favorabilă dacă persoana practică **regulat** efortul fizic) ;
- **peste 80/bătăi/ minut = tahicardie**; situație nefavorabilă, semn că inima lucrează neeconomic din diverse motive ce trebuie investigate; excepție la copii la care frecvența cardiacă are în mod fiziologic valori mai mari ca la adult.

În condiții speciale și alte celule ale miocardului embrionar pot genera impulsuri de contracție. Patologic pot apărea **aritmii** (ritmuri neregulate) **scăderi sau creșteri ale frecvenței cardiace**, până la **tulburări paroxistice de ritm**, decelabile prin ascultare sau EKG.

Tulburări de ritm (aritmii). Ritmurile se pot clasifica în : regulat (sinusal), bradycardic, tahicardic și neregulat. Aritmiile cardiace pot avea diverse cauze și localizări. Astfel ritmul sinusal normal este rezultatul activității nodulului sinusal cu automatism dominant la o frecvență de 60-100/min la adult și 65-120/min. la copil.

Tulburările de conducere (blocuri) reprezintă expresia alterării conductibilității normale la nivelul pacemaker-ului sinusal, atrioventricular sau ventricular, cu antrenarea unor tulburări tranzitorii sau permanente, funcționale sau organice. Se decelază pe EKG.

Tulburările de ritm și conducere cele mai frecvent întâlnite în practica sportivă sunt tahicardia sinusală, aritmia sinusală respiratorie, aritmia extrasistolă, bloc atrioventricular grad I,II, bloc de ramură dreaptă grad I,II.

Tulburările de repolarizare ocupă un loc aparte, cu o etiopatogenie diversă (factori infecțioși, modificări de tonus vegetativ, arteroscleroză, tulburări electrolitice de tip hipokaliemie sau hipocalcemie, suprasolicitare.

Au adesea expresie exclusiv electrocardiografică dar cu semnificația unuia din principii factori de risc în cardiopatia ischemică.

Sindroamele de ischemie cardiacă. Au ca substrat dezechilibrul dintre nevoile de oxigen ale miocardului și aportul de oxigen prin coronare (insuficiență coronariană). Din punct de vedere anatomic se produce prin arteroscleroza care reduce lumenul coronar până la ocluzie. Sindromul durere (conform OMS) împarte boala coronară în:

- ischemie nedureroasă (mai rar) care cuprinde : moarte subită, tulburări de ritm, cardiomegalie fără etiologie specifică, insuficiență miocardică ;
- ischemie dureroasă, bine conturată și diferită în angina pectorală și infarctul de miocard.

Ramurile arterelor coronariene sunt de tip terminal, adică iriga regiuni miocardice fără suprapuneri de la alte artere mari. Deși există anastomoze abundente între arteriole, acest aport de sânge este insuficient pentru a acoperi nevoile miocardului, când se produce o ocluzie subită a unei ramuri mari. Ca rezultat regiunea respectivă se va infarctiza (va fi lipsită de aportul sanguin) și se va necroza. Regiunea miocardică necrozată se numește **infarct**.

Arterele coronare sunt frecvent afectate de procesul de arterioscleroză, ceea ce determină un grad mai mare sau mai mic de îngustare a lumenelor lor. Prin aceasta se

reduce fluxul sanguin spre diferite regiuni ale inimii (**ischemie**). O reducere moderata a fluxului sanguin poate fi asimptomatica, pana cand apare o solicitare de travaliu crescuta. Ca rezultat apare o durere caracteristica la efort, numita **angina pectorala**.

Ocluzia coronariana conduce la necroza miocardului irigat de artera respectiva. Muschiul lezat este inlocuit de tesut fibros si se formeaza o cicatrice necontractila.

Durerea din angina pectorala si infarctul miocardic are caracter intens, de arsura retrosternala/ regiune pectorala stanga; iradiază spre umarul si bratul stang. Inima este insensibila la palpare, taie, cald si rece, dar terminatiile penru durere sunt stimulate de ischemie si acumularea de produsi toxici (metaboliti).

Trombii (cheaguri de sange) se pot dezvolta pe peretii atrului stang si in urechiusa stanga in anumite tipuri de cardiopatii. Daca aceste cheaguri se rup ele sunt libere in circulatia sistemica si obstrueaza arterele periferice mari sau mici, in functie de marimea cheagului. Un cheag care obstrueaza un vas se numeste embol.

Ocluzia unui vas cerebral mic provoaca o leziune redusa datorita numeroaselor anastomoze arteriale din creier, dar daca se produce obstructia unei artere principale va fi afectata o suprafata cerebrala intinsa (**accident vascular cerebral**) cu paralizia partilor corpului controlate de regiunea afectata.

Hipertensiunea arterială. Mecanismele de producere ale tensiunii arteriale includ creșterea debitului cardiac, creșterea rezistenței periferice (crește TA diastolică), scăderea elasticității vaselor mari. Tensiunea arterială (TA), se recoltează curent la nivelul arterei brahiale, in repaos și efort.

- **valori normale maximă: 100-140 mmHg (10-14 cm Hg)**
- sub 100 mm Hg = hipotensiune arterială
- peste 145 mm Hg = hipertensiune arterială
- 140 mm Hg = tensiune arterială de graniță
- **valori normale minimă: $\frac{1}{2} + 10$ mmHg din valoarea maximă ;**
- peste 85 mm Hg se consideră hipertensiune

Toate abaterile de la normal trebuiesc investigate; la copii valorile tensiunii arteriale sunt mai mici ca la adult. Experții OMS recunosc ca normale valorile TA între 110-140 mm Hg sistolica și 65-90 mm Hg diastolica.

Marirea de volum a inimii poate fi rezultatul unei **hipertrofii**, in cazuri de presiune sanguina crescuta, situatie in care peretii se ingroasa prin cresterea numarului si dimensiunilor fibrelor musculare cardiace. Marirea de volum a inimii poate fi de asemenea si un rezultat al **dilatarii** (refluarea sangelui din aorta in ventriculul stang sau din ventriculul stang in atrul stang in printr-o valvula mitrala lezata) sau a unei **pericardite** cu acumulare de lichid intre foitele pericardului.

La sportivi **dimensiunile cordului** se măresc prin hipertrofia miocardului de la 300 g la 500 g. Această hipertrofie nu se produce prin creșterea numărului de fibre musculare ci a diametrului fibrelor miocardice și reprezintă o adaptare eficientă a inimii la necesitățile crescute in efort. Ea este foarte accentuată la sportivii care realizează eforturi de anduranță.

Un efort care ridică frecvența cardiacă sub 130 pulsații/min nu modifică dimensiunile inimii, ca și eforturile care ridică frecvența la peste 180 pulsații/min.

Modificările de antrenament ale sistemului cardiovascular sunt deci în funcție de ramura de sport practică. Cele mai accentuate modificări se întâlnesc la cei ce practică probe de fond și mare fond (ciclism, canotaj, alergări, inot) ca și la halterofili și luptători. Odată cu întreruperea practicii sportului modificările de antrenament dispar lent în același ritm în care s-au instalat. La canotori, cicliști, inotători și schiori fondești (efort de rezistență) crește volumul cardiac prin **hipertrofia** pereților musculari (efort de volum) în timp ce la sportivii din atletica grea miocardul este supus unui efort de presiune iar creșterea dimensiunilor cordului se realizează prin **dilatare**.

Un alt grup de afecțiuni este cel al **defectelor congenitale cardiace**. Majoritatea unor astfel de defecte sunt cauzate de infecții virale (rubeola) sau administrare de medicamente în timpul primelor luni de sarcinii. Pot fi clasificate în 3 categorii : stenoze, sunturi (comunicări stanga-dreapta sau dreapta- stanga). Cele mai frecvent întâlnite sunt :

- **coartatia de aorta** - o stenoza a arterei aorte ce determină hipertrofie de ventricul stâng;
- **persistenta canalului arterial**. Acest canal existent în timpul vieții intrauterine permite comunicarea între aorta și pulmonară și în mod normal se închide la naștere. Persistența lui duce la amestecarea sangelui venos cu cel arterial și scăderea concentrației de oxigen ;
- **defectul septal atrial** - se datorează neînchiderii foramenului oval ce permite comunicarea intraatrială ;
- **defectul septal ventricular** – reprezintă persistența unei comunicări între cele 2 ventricule ;
- **tetralogia Fallot** – reprezintă o malformație congenitală ce include 4 defecte

La nivelul sistemului vascular se pot întâlni :

- **anevrisme**. Un anevrism este o dilatație a peretelui arterial asociată cu subțierea țesutului la acest nivel și posibilitatea de rupere și hemoragie;
- **arteroscleroza**. Reprezintă depunerea de lipide la nivelul peretilor vasculari și formarea de plăci de aterom. Factorii favorizanti includ dieta alimentară bogată în colesterol și nivel sanguin ridicat de LGL. **Colesterolul** reprezintă o varietate de lipide din sânge. Se discută despre 3 tipuri de valori ale colesterolului : colesterolul total (CT), colesterolul cu densitate crescută (CDC sau HDL) și colesterolul cu densitate scăzută (CDS sau LDL). CDC este așa numitul colesterol « bun », de aceea este bine când valorile sale cresc, iar CDS este colesterolul « rău » care se depune în interiorul vaselor și crește riscul de arteroscleroză. Raportul CT/CDC nu trebuie să fie mai mare de 5; valori crescute indică un risc mare de boli cardiovasculare.

Explorarea cordului se realizează prin **metode paraclinice** ; radiografia pentru evaluarea dimensiunilor cordului, ecografia, fonografia, electrocardiograma.

Electrocardiograma este o înscriere grafică cu ajutorul electrocardiografului, a activității bioelectrice produse în timpul activității cardiace. Se apreciază astfel modificări ale grosimii miocardului în sensul hipertrofiei, tulburări ale ritmului cardiac, blocuri, tulburări de repolarizare. Prin EKG, aceste modificări pot fi urmărite în dinamică, pentru că schimbările morfofuncționale ce țin de hipertrofie sau dilatare se pot accentua odată cu efortul sau pot diminua în cazul în care efortul diminuează.

Ca variante, cu semnificație clinică, pentru aprecierea evoluției acestor modificări, dar și a gravității lor, se utilizează testul EKG de efort sau examenul Holter (monitorizarea activității cardiace prin EKG în decurs de 24ore).

Urmărirea și cunoașterea, modificărilor EKG la un sportiv, este importantă pentru că ne permite aprecierea riscului de moarte subită, frecvent întâlnită la sportivi.

Monitorizarea EKG , la sportivi se face la un interval de 6 luni și cuprinde EKG de repaus și de efort. Menționăm că și în afara acestei perioade, examenul EKG este recomandat la cei care prezintă fenomene clinice de ordin cardiac.

Ecocardiografia (ECO) este o tehnică neinvazivă ce permite vizualizarea structurilor cardiace, măsurarea cavităților cordului și grosimii pereților cardiaci, observarea cordului în mișcare (sistolă-diastolă), prezența unor regurgitări valvulare, a defectelor de sept, dar și I aprecierea volumului cardiac. Permite și evaluarea funcției cardiace, dacă examenul se completează cu examen ECO Doppler, pentru că permite obținerea imaginilor , în mișcare ale inimii, valvelor, pereților, cavităților, vaselor mari, dar și I sensul de circulație al sângelui. La sportivi examenul ECO cord este important a fi coroborat cu datele oferite de examenul EKG, mai ales în cazurile de hipertrofie ventriculară, examinarea ECO fiind recomandată a se face după realizarea EKG pentru a orienta ecografistul cu privire la urmărirea anumitor aspecte morfologice și de dinamică a cordului. De aceea este recomandat a se efectua la același interval de timp ca și EKG, adică la 6 luni. De asemenea la ora actuală este recomandat ca explorare de screening uzual, pre și postefort (Maron, 1986).

În medicina sportivă examenul ECO al cordului se face ori de câte ori, clinic sau EKG se observă modificări în activitatea normală a cordului.

Mijloacele de investigare paraclinică ale arterelor includ măsurarea tensiunii arteriale și oscilometria.

Pacemakerii (stimulatorii cardiaci artificiali) sunt destinați să emită un impuls electric care să producă o contracție ventriculară cu o viteză prestabilită. Este alimentat cu o baterie și se implantează în scopul unei stimulări permanente.

Defibrilatia constă în aplicarea prin peretele toracic a unui **soc electric** pe cord, prin intermediul electrozilor. Se aplică atunci când contractile ventriculare normale sunt înlocuite de mișcări anormale, rapide, neregulate, insuficiente pentru pomparea sângelui; sistemul excitoconductor nu funcționează normal. Socul electric provoacă oprirea tuturor mișcărilor cardiace, iar după câteva minute inima poate să înceapă să bată regulat.

La bolnavii cu angina coronariană poate fi efectuată o procedură chirurgicală numită **by-pass coronarian**.

TESUTUL SANGUIN

I. Notiuni introductive. Sângele este un țesut lichid circulant care împreună cu limfa și lichidele intra/extracelulare constituie mediul intern al organismului.

Este alcătuit din: elemente figurate și substanță fundamentală lichidă.

Tesutul sanguin reprezintă totalitatea elementelor circulante, precursorii lor (din segmente hematoformatoare), elemente celulare sanguine.

Compartimentele țesutului sanguin sunt reprezentate de:

- 1) compartiment tisular central = organele hematoformatoare.
- 2) Compartiment tisular periferic = celulele sanguine din țesuturi și organe.



II. Compartimentul tisular central este format din celule ce își mențin capacitatea de diviziune toată viața.

Procesul de formare al elementelor sanguine se numește **hematopoieza**; se desfășoară diferit la embrion-făt și adult.

A. Hematopoieza embrionofetală are 2 perioade:

- a) perioada prehepatică - zilele 16 - 18 începe în insulele sanguine unde există hemogoniile (hematiile primitive);
- b) perioada hepatosplenică - săptămâna a VI-a și se menține până la naștere (hematopoieza primitivă); hematopoieze secundare (definitive).

Ficatul, ca organ hematopoietic, formează elemente de tip medular care cuprind granulocite, hematii definitive și trombocite.

Splina are funcție hematopoietică mai complexă, astfel că până în luna a V-a a vieții intrauterine și aici se formează elemente de tip medular, după care datorită colonizării splinei cu celule de tip limfatic provenite din timus, funcția hematopoietică a splinei se modifică, în sensul că nu mai produce elemente de tip medular și produce numai elemente limfoide.

B. Perioada meduloganglionară;

- funcția hematopoietică a ganglionilor pe seria eritocitară și granulocitare până în luna a V-a când devin structuri de tip limfoid ca și splina.

C. Hematopoieza adultului - se desfășoară în organe hematopoietice - structuri anatomice din celule reticulohistiocitare, celule ale seriilor sanguine aflate în diferite stadii de dezvoltare.

După naștere hematopoieza se realizează în două principale complexe structurale: măduva roșie hematoformatoare - din canalele țesutului mieloid osos; țesut limfoid (splină, ganglioni limfatici).

Organele hematopoietice au un plan de organizare ce cuprinde:

- a) capsula - din țesut conjunctiv;
- b) stroma - prin țesut reticular, care formează o rețea tridimensională de ochiuri: unele mici ce conțin elementele parenchimului; altele mari, pe unde circulă sângele limfa (capilare sinusoidale).
- c) Parenchimul - alcătuit din celule, elemente tinere, dar complet diferențiate, elemente de tranziție, elemente mature.

1) Măduva roșie hematoformatoare la făt și copil (7 ani) se găsește în toate oasele apoi se transformă în măduvă galbenă; maduva roșie ramane doar în diafiza oaselor lungi, iar la adult în epifizele oaselor lungi, stern, coxal, corpi vertebrali, coaste.

În funcție de capacitatea de diviziune a celulelor medulare, sectorul medular se împarte într-un compartiment mitotic (elemente tinere capabile de mitoză) și compartiment de maturare (celule mature).

Prin hematopoieza medulară rezultă cele trei serii principale:

- granulocitara
- eritrocitara
- trombocitara.

Toate cele trei serii pleacă de la aceeași celulă mamă reprezentată de hemocitoblast, de la care începe procesul de diferențiere și mitoză.

După maturare la nivel medular, celulele finale ale celor trei serii (G ,E, T) părăsesc măduva prin procesul de cildiabază și pătrund în sângele circulant.

2) Tesutul limfatic (limfoid), al II-lea țesut hematoformator, cuprinde țesutul hematoformator al splinei și ganglioni limfatici colonizații cu elemente limfatice cu origine în timus. Prin urmare țesutul limfoid are două compartimente: un compartiment central – timusul și un compartiment periferic - splina.

Organele limfoide sunt reprezentate de:

a) ganglioni limfatici - au rol în limfopoieză și filtrare

b) splina - organ limfatic pe traiectul circulator sanguin, situată în hipocondrul stâng; este structurată în pulpa roșie (de filtrare); pulpa albă (limfopoietică), reprezentând segmente situate de-a lungul arterelor rezultate din ramificații ale arterei splenice.

Rolurile splinei sunt:

- de filtrare a sângelui
- rezervor sanguin
- în metabolismul Fe, apei, K, lipidelor, proteinelor
- hemoliză
- apărare (produce anticorpi, fagocitoză)

c) timusul este un organ limfoid de tranziție alcătuit din celule de tip reticular și timocite (care reprezintă suportul imunității celulare asigură apărare organismului la infecții fungice, virale și mai puțin față de cele bacteriene).

Astfel în ceea ce privește sistemul limfocitelor constatăm că există limfocite cu originea în timus și limfocite formate în splină.

III. Compartimentul circulant al tesutului sanguin reprezintă cantitativ 6-8% din greutatea corpului. Sângele este alcătuit din plasmă și elemente figurate.

Roluri: transport al gazelor respiratorii, al metabolitelor; apărare; reglare umorală; termoreglare

Componentele principale ale sangelui sunt plasma (55-60%) și elementele figurate (40-45%).

Plasma este constituită din apă 90 % și reziduri uscate 10 % (substanțe organice și anorganice); densitatea plasmă este 1027.

Elementele figurate se găsesc în suspensie în plasma și sunt reprezentate de eritrocite, leucocite și trombocite.



Eritrocitele (hematii, globule rosii) sunt celule anucleate. Avand din profil forma unui disc biconcav, cu diametrul de 7,2-7,4 microni, ceea ce asigura o suprafata maxima pentru volumul lor, favorizează schimburile gazoase. Numarul eritrocitelor este de- 4,5 - 5 mil./mm³

Hemoglobina din eritrocite este o substanta proteica complexa formata dintr-o proteina (globina) si o grupare neproteica (hemul), care contine fier bivalent. Indeplineste roluri importante in transportul oxigenului si dioxidului de carbon.

Legarea O₂ se face de catre fierul bivalent din molecula hemoglobinei sub forma unei combinatii labile numita oxihemoglobina. O mica parte circula dizolvat direct in plasma.

CO₂ se combina cu gruparile aminice ale globinei formand carbohemoglobina. Se transporta si sub forma de bicarbonati de sodiu si potasiu.

Formarea globulelor rosii (eritropoieza) are loc in maduva osoasa hematogena si este controlata de un hormon secretat de rinichi (eritropoietina). Distrugerea hematiilor are loc in splina, ficat, ganglioni limfatici, maduva osoasa (hemoliza).

Globulele albe (leucocitele) sunt celule mobile, nucleate, cu rol deosebit de important in procesele de aparare contra agentilor patogeni (infectii). Pe baza originii, formei, structurii si rolului fiziologic, sunt de mai multe tipuri :

- polimorfonucleare - neutrofile, bazofile, eozinofile (acidofile);
- mononucleare - limfocite si monocite.

Deoarece contin in citoplasma granulatii, polinuclearele se numesc si granulocite. Granulatiile contin indeosebi lizozomi ce participa la fagocitoza. In functie de afinitatea acestor granulatii fata de anumiti coloranti se clasifica in neutrofile, bazofie si acidofile.

Numarul leucocitelor in sangele circulant este de 4000-8000 /mm³. Exprimarea procentuala a tipurilor de leucocite reprezinta formula leucocitara.

Formula sau indicile lui Arneth reprezinta stabilirea raporturilor procentuale ale granulocitelor in raport cu gradul de segmentare al nucleului lor.

Trombocitele (plachetele sanguine) au un rol important in hemostaza si coagularea sangelui. Numarul lor este de 180.000 - 300.000/mm.³ Sunt lipsite de nucleu si au in citoplasma granulatii mici.

IV. Consideratii clinice

Globulele roșii (eritrocitele, hematiile) au un rol important in transportul O₂ și CO₂ prin intermediul hemoglobinei (O₂ se leagă de fierul bivalent din structura acesteia).

Hemoglobina este deci esențială performanței sportive; o cantitate mai mare de hemoglobină înseamnă o cantitate mai mare de oxigen și deci obținere sporită de energie. Aceasta a condus la ideea suplimentării pe cale artificială cu hemoglobină (transfuzii sau administrarea de produși sintetici).

Hemoglobina nu se găsește liberă in sange, ci "impachetată" in celulele roșii al căror număr este de peste 300 de milioane in fiecare picătură de sange. In condițiile scăderii numărului de eritrocite și implicit al cantității de hemoglobină apare **anemia** (prin scăderi in producție prin lipsă de fier, proteine, vitamine sau distrugeri crescute). Anemia va conduce inițial la o stare de slăbiciune generală, accentuată de efortul fizic, și urmată de o serie de manifestări mai grave. La sportivi anemia survine cel mai frecvent prin aport alimentar insuficient de fier și vitamina B₁₂ (alimentație vegetariană) sau prin

pierderi sanguine minore și repetate (menstruație în exces); este corectabilă prin administrare de preparate cu fier.

Creșterile temporare sau stabile ale eritrocitelor circulante se numesc **poliglobulii**. Cele temporare pot fi cauzate de efort fizic, durere, postprandial și sunt rezultatul mobilizării sangelui mai bogat în hematii din depozite (ficat, splină). Creșterile stabile sunt prezente la cei care locuiesc la altitudine mare sau la cei la care este alterat aportul de oxigen la nivel celular.

Antrenamentul de duranță duce atât la creșteri ale volumului sanguin total cu 15% cât și la creșteri ale capacității de legare a oxigenului de către hemoglobina. La persoanele care locuiesc la altitudine s-a observat o creștere de durată a hematocritului (% din sânge total ocupat de celulele roșii).

Antrenamentul la altitudine medie pe perioade scurte (21 zile) s-a dovedit benefic pentru pregătire sau competiție: eforturile scurte, explozive sunt influențate benefic chiar în timpul sederii la altitudine (forță, viteză) și duranța se diminuează la altitudine medie, neatingând valorile de la ses; revenirea la ses se face printr-o perioadă de 5-7 zile de scădere a capacității de efort, de tulburări vegetative (reaclimatizarea), după care urmează așa numita supracompensatie compatibilă cu rezultatele superioare în eforturile de duranță. Programarea unor astfel de antrenamente trebuie să țină deci cont de tipul efortului și de programul competițional.

O creștere artificială, de scurtă durată și ilegală se poate realiza prin metodele de doping cu sânge, așa cum se va arăta în cadrul unui capitol următor.

Creșterea leucocitelor (**leucocitoză**) poate avea loc în efort fizic, în boli infecțioase ($15-30000/\text{mm}^3$, leucemii (peste $100\,000/\text{mm}^3$).

Neutrofilele au cea mai mare sensibilitate față de prezența bacteriilor în organism, patrunderea și înmulțirea acestora fiind urmată de creșterea PMN în sânge și țesutul infectat.

Eozinofilele cresc în boli alergice sau parazitare, iar bazofilele sunt crescute în stadiile tardive ale inflamațiilor, fiind un marker al procesului de vindecare.

Scăderea trombocitelor (trombocitopenie) survine mai frecvent în boli hepatice și se însoțește de tulburări de coagulare.

Tulburările de coagulare sunt deosebit de grave. Pentru inițierea coagularii se folosește vitamina K. Opus acestui fenomen este cel de a împiedica coagularea atunci când nu există leziuni vasculare, și deci nu este necesară. Mecanismul include activarea de către heparină a unei proteine numite antitrombina..

Trombul reprezintă un cheag de sânge atașat peretelui vascular unde s-a format. **Embolul** reprezintă orice corp străin care se găsește în fluxul sanguin: trombi ce s-au desprins de pe pereții vasculari, bule de aer, etc. Formarea trombilor este frecventă la nivelul venelor bolnavilor imobilizați, datorită stazei stânguine.

Obstrucția unei artere coronare de către un tromb conduce la **infarct** miocardic. Infarctele vasculare se pot produce și pe alte vase (pulmonare, mezenterice).

CID (coagularea intravasculară diseminată) reprezintă o afecțiune în care simultan și în tot corpul au loc hemoragii și coagulari. Este cauzată de prezența unor toxine bacteriene.

Hemofilia este o afecțiune ereditară în care nu se sintetizează anumiți factori ai coagularii (factor VII, IX).

CAVITATEA ABDOMINALA -limite, subimpartire, continut-



Este o cavitate viscerală, de forma ovoidală, cu axul mare orientat vertical. Depășește la ambele extremități limitele superficiale ale abdomenului.

Cavitatea abdominală este captusită de **peritoneul parietal**, care reprezintă planul profund al regiunilor parietale. Între acesta și planurile musculare ale peretilor se găsește **spatiul extraperitoneal**, ocupat de fascia extraperitoneală, ce face parte integrantă din regiunile parietale. La nivelul peretelui posterior al cavității abdominale unde spatiul extraperitoneal (retroperitoneal) are o adâncime mai mare decât la nivelul celorlalți pereti sunt dispuse câteva organe, care, nefiind învelite de peritoneu, se numesc **organe retroperitoneale**.

În cavitatea abdominală se găsesc însă și viscere așezate la distanță de peretii excavatiei. În dreptul lor peritoneul parietal se desprinde de pe pereti pentru a forma **peritoneul visceral**, care le învelește. Între pereti și organele respective se formează astfel **mezouri sau ligamente peritoneale**.

Între cele 2 lame – parietală și viscerală a peritoneului se delimitează **cavitatea peritoneală**, care comunică cu exteriorul numai la femeie, prin intermediul tractului genital. Organele învelite de peritoneul visceral se numesc **organe intraperitoneale**.

Prezintă acestora, ca și formațiunilor peritoneale de legătură, subimparte cavitatea peritoneală în mai multe diviziuni.

Astfel deschizând abdomenul prin incizia peretelui anterior se pătrunde în **cavitatea peritoneală mare**. Este denumită astfel deoarece există și o **cavitate peritoneală mică**, insinuată înapoia stomacului (**bursa omentală**). În cavitatea peritoneală mare se recunosc ușor în porțiunea superioară ficatul și stomacul. Mai jos viscerele sunt acoperite de o formațiune peritoneală care pare să coboare de la stomac; acesta este **omentumul mare**.

Spatiul virtual dintre pereții abdominal anterior, captusit de peritoneul parietal, și organele ante-mentionate reprezintă **spatiul previsceral** al cavității peritoneale mari.

Colonul transvers este fixat de pereții abdominal posterior printr-o formațiune peritoneală numită mezocolon transvers. Astfel cavitatea peritoneală este subimpartită într-un etaj supramezocolic și submezocolic.

Etajul supramezocolic conține 3 organe mari, fiecare într-o lojă proprie; de la dreapta spre stânga acestea sunt: *loja hepatică* ce conține ficatul și caile biliare extrahepatice; *loja gastrică* ce conține stomacul; *loja splenică* ce conține splina. În acest etaj, în spatele stomacului se găsește bursa omentală.

Etajul submezocolic se continuă în jos cu excavatia pelviană. Totuși planul stramtorii superioare a pelvisului, separă cavitatea peritoneală abdominală de cea pelviană. În porțiunea abdominală se găsește *cecul*, *apendicele vermiform*, *colonul ascendent (în partea dreaptă)*, *o porțiune din colonul sigmoidian în fosa iliacă stângă și în rest masa anșelor jejunileale*. Aceste anse sunt legate posterior printr-o formațiune peritoneală (mezenterul). În partea stângă apar și colonul descendent și restul colonului sigmoidian, dar situate descendent, în cavitatea pelviană.

La acest nivel se găsesc numeroase formațiuni peritoneale:

- **omentum mare** (sortul epiploic, epiploonul mare) coboara de pe colonul transvers, anterior fata de ansele intestinale. El separa incomplet spatiul previsceral de restul cavitatii peritoneale mari..
- **omentum mic** (epiplonul mic, ligamentul gastrohepatic) se intinde intre fata viscerală a ficatului, unde se insera pe santul transversal si pe portiunea retrohilara a santului sagital stang, esofagul abdominal, curbura mica a stomacului si portiunea superioara a duodenului. Marginea sa dreapta, libera, contine pediculul hepatic si delimiteaza anterior orificiul omental.
- **ligamentul falciform** leaga fata diafragmatica a ficatului de peretele abdominal anterior supraombilical si de fat inferioara a diafragmei. In partea sa cea mai anteroinferioara (marginea libera) contine ligamentul rotund al ficatului.
- **ligamentul coronar al ficatului** leaga fata diafragmatica a organului, pe de o parte cu fata inferioara a diafragmei, iar pe de alta cu peretele abdominal posterior, ligamentul gastrocolic se intinde intre portiunea orizontala a curburii mari a stomacului si colonul transvers; contine vasele gastro-omentale.
- **ligamentul gastrosplenic** (gastrolenal) continua spre stanga ligamentul gastrocolic. El leaga portiunea verticala a curburii mari a stomacului de fata gastrica a splinei. Intre cele 2 foite contine vasele gastro-omentale stangi si vasele gastrice scurte.
- **ligamentul splenicorenal** (frenicolenal, pancreaticosplenic) uneste fata inferioara a diafragmei cu hilul splinei. Contine vasele splenice.
- **mezocolonul transvers** leaga colonul transvers de peretele posterior al abdomenului. Intre cele 2 foite ale sale, intr-o atmosfera de tesut conjunctiv adipos, se gasesc vasele colice medii si stangi, precum si anastomoza dintre ele.
- **mezenterul** fixeaza jejunileonul de peretele abdominal posterior. Intre cele 2 foite se gasesc vasele mezenterice superioare, vase si noduri limfatice mezenterice, ramuri nervoase si tesut adipos.
- **mezocolonul sigmoidian** leaga portiunea pelviana a colonului sigmoidian de peretele posterior abdomino-pelvin.

Diferitele formatiuni peritoneale amintite, ce compartimenteaza cavitatarea peritoneala, pot participa la limitarea extinderii unor procese inflamatorii peritoneale (peritonite localizate).

In afara acestor prelungiri peritoneale mari, constante, se mai intalnesc si unele plice inconstante, determinate uneori de vase sangvine, de diferite ducte sau de formatiuni fibroase. Ele determina formarea unor recesuri in care se pot angaja mai ales ansele intestinului subtire, producandu-se hernii intraperitoneale strangulate. Principalele recesuri se gasesc in regiunea portiunii ascendente a duodenului si in regiunea ileocecala.

In **spatiul retroperitoneal** al cavitatii abdominale sunt situate: duodenul si pancreasul, segmentele asendent si descendent ale colonului, rinichii si ureterele, glandele suprarenale, vasele sangvine mari, noduli limfatice si nervi.

SISTEMUL DIGESTIV

I. Notiuni introductive. Este format din toate organele care participă la funcția de digestie și absorbție a alimentelor. Se compune din:

1. Tubul digestiv sau tractul digestiv care comunică cu mediul exterior și începe cu cavitatea bucală apoi celelalte segmente străbat cavitatea toracică, cavitatea abdominală și bazinul. Componentele tubului digestiv sunt: cavitatea bucală, faringele-orofaringele, esofagul, stomacul, intestinul subțire, intestinul gros.

2. Anexele tubului digestiv sunt reprezentate de glandele satelite tubului digestiv, cu rol de secreție a sucurilor digestive, care prin conținutul enzimatic participă la procesele de digestie (glande salivare, ficat, pancreas).



II. Cavitatea bucală

Se găsește în partea inferioară a feței, sub fosele nazale, înaintea faringelui. Este împărțită prin intermediul arcadei dentare în: vestibulul bucal și cavitatea bucală propriu-zisă.

1) Vestibulul bucal - este mărginit de arcadele dentare și buze. Are un perete exterior musculo-cutanat și unul interior-osos reprezentat de arcadele dentare fixate pe mandibulă și maxilarul superior. La locul de întâlnire al celor doi pereți se formează șanțurile gingivolabiale - superior și inferior. În vestibulul bucal se deschide canalul Stenon al glandei parotide.

2) Cavitatea bucală propriu-zisă

Este cuprinsă între arcadele dentare, bolta palatină și limbă. Posterior comunică cu orofaringele și are șase pereți:

- **anterior** format din buze-superioară și inferioară. Buzele sunt două formațiuni musculo-membranoase, cea superioară are un șanț median și subnazal. Pe fața posterioară buzele prezintă orificiile glandelor care se găsesc în profunzimea buzelor (glande labiale).

Extremitățile celor două buze se unesc și formează comisurile labiale.

- **laterală** - obrajii au formă patrulateră cu 2 fețe (exterioară și interioară):
marginea superioară - marginea inferioară orbitei;

- marginea inferioară - mandibula
- marginea posterioară - m. maseter
- marginea anterioară - buzele



În structura lor intra: pielea, țesut celulo-grăsos, mușchii pielosi care sunt străbătuți de canalul Stenon al glandelor parotide.

- **inferior** - prezintă regiunea linguală și sublinguală și este format din:

- * diafragma gurii - reprezentată de mușchii milohidieni;

- * deasupra diafragmei există regiunea sublinguală și regiunea linguală - limba.

Limba este un organ musculo-membranos, este organ al gustului (la nivelul căreia se găsesc receptorii analizatorului gustativ). Prezintă: o rădăcină, situată spre faringe, prin care se fixează de mandibulă și osul hioid; corpul limbii, separat de rădăcină prin șanțul terminal sub forma literei V. În structura corpului intră un schelet osteo-fibros, un țesut muscular cu mușchi extrinseci, mușchi intrinseci și mucoasa linguală.

Mucoasa linguală prezintă glande, papile și foliculi limfatici. Papilele sunt proeminente, în care se găsesc mugurii gustativi.

Se descriu următoarele grupe de papile:

- valate - 7 - 12 în vâlul lingual;
- fungiforme - pe fața dorsală a limbii;
- filiforme - pe fața dorsală a limbii;
- foliate - cu cei mai mulți muguri gustativi.

Glandele linguale sunt de tip seros și mucos.

Foliculii limfatici formează amigdala linguală, situată la zona de tranziție spre faringe.

- **superior** - bolta palatină formată de procesul palatin al maxilei tapetat cu mucoasa palatină. Bolta palatină (palatul dur) desparte cavitatea bucală de fosele nazale. În structura sa intră stratul osos format prin sutura în planul sagital a celor două lame orizontale ale osului palatin.

- **posterior** - vâlul palatin, alcătuit dintr-o formațiune musculo-membranoasă, cu rol în deglutiție. Vâlul palatin poate coborî sau se poate ridica venind astfel în raport cu cavitatea bucală și cu nazofaringele, cavități pe care le poate închide sau deschide în funcție de importanța funcțională a momentului, respirație sau deglutiție.

Vâlul palatin prezintă o față anteroinferioară-bucală; o față posterosuperioară-nazală, care participă la formarea planșeului foselor nazale; o margine anterioară; margini laterale și o margine inferioară la nivelul căreia se găsesc repere anatomice importante: lueta, pilierii vâlului care delimitează orificiul de comunicare a faringelui cu orofaringele și cu nazofaringele, de aceea se mai numește și istmul nazo-faringian. Pilierii sunt patru la număr, doi anteriori și doi posteriori, între ei delimitându-se o fosă denumită fosă amigdaliană în care se adăpostesc amigdalele. Cavitatea bucală este căptușită de mucoasa bucală cu epiteliu de tip pavimentos stratificat necheratinizat.

Anexele cavității bucale:

a) **Gingiile** sunt structuri care aparțin mucoasei bucale, între cavitatea bucală propriu-zisă și vestibulul bucal, acoperă arcadele dentare și alveolele dentare.

b) **Dinții** sunt organe dure, implantați în alveolele maxilarelor cu rol în masticatie și în vorbire. În ceea ce privește numărul, există două dentiții:

Dentiția primara alcătuită din 20 de dinți : 10 pe arcada superioară și 10 pe arcada inferioară: incisivi 2/2 ; canini 1/1; molari 2/2 .

Dentiția permanentă: 32 dinți (16 x2) pentru fiecare arcadă câte 16 dinți: incisivi 2/2; canini 1/1; premolari 2/2; molari 3/3.

Dinții sunt implantați în alveolele dentare la nivelul maxilarelor, alveole care pot fi uniloculare sau multiloculare (în cazul dinților cu mai multe rădăcini). Sunt implantați vertical, direcție de la care pot exista deviații-înclinații. Înclinarea accentuată spre anterior dă naștere prognatismului alveolodentar. Fixarea dinților în alveolele dentare se face cu ajutorul ligamentelor alveolo-dentare, între dinte și alveolă fiind o adevărată articulație de tipul sinartroza.

Dinților li se descriu caractere comune și caractere particulare, care ne permit diferențierea dinților între în funcție de grupul căruia aparțin.

a) **Caracterele comune:** fiecare dinte are o parte vizibilă-coroana dentară; o parte ascunsă în alveolă-rădăcina; și o porțiune care leagă cele două porțiuni anterioare-colul (gâtul).

Rădăcina este unică pentru dinții situați anterior și multiplă pentru cei situați lateral. Are formă conică și este aplatizată în partea superioară. De-a lungul său este strabatută de un canal, care găzduiește vasele de sânge și nervii.



Colul este delimitat de coroana dentară printr-o linie neregulată, acoperită de mucoasa gingivală.

Coroana se remarcă prin colorația albă, este partea cea mai rezistentă a dintelui.

Între dinți, la nivelul coroanelor dentare, se află spațiile dentare, de formă triunghiulară, prin care mucoasa gingivală se răsfrânge și se continuă cu mucoasa bucală propriu-zisă, ce tapetează cavitatea bucală propriu-zisă. Frecvent aceste spații sunt sediul unor procese inflamatorii, infecțioase și reprezintă puncte de plecare pentru cariile dentare.

b) *Caracterele particulare* sunt cele care permit așezarea dinților în patru grupe: incisive, canini, premolari, molari.

Incisivii- ocupă partea anterioară a arcadei dentare superioară și inferioară, sunt în număr de opt. Au o coroană bine dezvoltată, cu patru fețe. Rădăcina are forma unui trunchi de con.

Caninii-sunt în număr de patru, doi superiori și doi inferiori, lateral de incisivi. La om sunt considerați a fi elemente dentare rudimentare. Au o rădăcină unică și voluminoasă.

Premolarii-sunt situați posterior de canini, sunt opt, patru superiori și patru inferiori, au coroană cilindrică și o rădăcină unică.

Molarii -sunt șase pe fiecare arcadă. Rădăcina molarilor este întotdeauna multiplă, mai frecvent trei ramuri și foarte rar patru ramuri.

În structura dintelui intră:

- *dentina*, o substanță dură, albicioasă, alcătuită din fosfați, carbonați de Ca, oseină, fibre colagene;
- *smalțul* - acoperă dentina, este foarte dur, rezistent, protejează dintele față de agenții fizici și chimici.
- *cementul* acoperă colul, este mai moale.

Vascularizația dinților se face pentru fiecare arcadă în parte. Pentru arcada superioară **vascularizația arterială** este asigurată de artera alveolară superioară, ramură din artera maxilară superioară, și care se distribuie molarilor și premolarilor.

Prin artera suborbitară se realizează vascularizația arterială a arcadei dentare superioare, care deservește incisivii și caninii.

Arcada dentară inferioară este vascularizată arterial prin artera dentară inferioară, care pătrunde prin canalul dentar și apoi se distribuie într-o ramură mentonieră, ce deservește molarii și premolarii și o ramură incisivă care deservește incisivii și caninii.

Vascularizația venoasă este realizată prin vene dentare inferioare, pentru arcada inferioară și vene alveolare, vene supraorbitare, pentru arcada superioară.

Inervația dinților asigură sensibilitatea dureroasă, termică, presională și este realizată prin fibre ale nervului trigemen, care are o ramură maxilară superioară și o ramură maxilară inferioară.

c) **Glandele salivare**

- *glanda parotidă* -glandă cu secreție exocrină, cea mai voluminoasă glandă salivară situată înapoia mandibulei, într-o lojă denumită anatomic loja parotidiană. Are o colorație gri deschis, volumul său variază de la un subiect la altul, iar greutatea medie este de 25-30 grame. Prin poziția ei vine în raport cu structuri anatomice importante: mușchiul sternocleidomastoidian, artera carotidă externă, vena jugulară externă, vase limfatice și nervul facial. Structural parotida este formată din acini glandulari, alcătuiți din epiteliul secretor, care își varsă produsul de secreție în cavitatea acinului glandular, la

nivelul căruia se află canalicule radiare intercelulare. A doua componentă este țesutul interstițial conjunctiv, care separă lobulii și lobii parotidei. Aparatul excretor al glandei este reprezentat de canale intralobulare, interlobulare, care se deschid în canalul excretor Stenon.

- *glanda submandibulară* (submaxilara) situată în planșeul bucal în loja submandibulară. Are o culoare gri, când este în repaus, iar când este în funcțiune capătă o culoare roșie. Are o greutate de 7-8 grame. Este o glandă tubulo-acinoasă, sero-mucoasă. Constituția anatomică a glandei constă în prezența lobulilor secundari alcătuiți, la rândul lor din lobuli primitivi și aceștia din acini glandulari. La aceste structuri se adaugă țesutul conjunctiv interstițial, iar aparatul excretor al glandei este format din canale intralobulare, interlobulare care se deschid în canalul principal al glandei, canalul Warthon.

- *glanda sublinguală* situată în loja sublinguală, imediat înapoia simfizei mentoniere. Are o greutate de 3 grame și forma unei măsline. Este o glandă mixtă, alcătuită din acini seroși și mucoși, are o porțiune principală și lobuli accesorii, de aceea anatomic se vorbește despre glanda sublinguală principală și glanda sublinguală accesorie. Aparatul excretor al glandei este format din canale intraglandulare din lobului și dintre lobuli. La acestea se adaugă canalele extraglandulare, canalul Bartholin și canalul Walther.

III. Faringele

Reprezintă a doua porțiune a tubului digestiv și este un conduct musculo-membranos, la nivelul căruia se intersectează calea respiratorie cu cea digestivă. Se află posterior de fosele nazale și cavitatea bucală, și anterior de coloana vertebrală cervicală. Se continuă cu laringele și porțiunea superioară a esofagului. Comunică cu urechea medie prin trompa Eustachio.

Are forma unei pâlnii musculo-membranoase, situată anterior de coloana vertebrală cervicală. Prin localizarea sa faringele aparține în cele două treimi superioare capului, iar treimea inferioară este în raport cu laringele, se continuă cu esofagul și aparține topografic regiunii gâtului. Diviziunea faringelui cuprinde trei porțiuni: porțiunea care comunică cu fosele nazale se numește nazofaringe; porțiunea care comunică cu cavitatea bucală, se numește orofaringe; porțiunea care se continuă cu laringele, se numește laringofaringe.

Pentru sistemul respirator prezintă interes. nazofaringele și laringo-faringele

Nazofaringele este componenta bolții faringelui, comunică anterior cu fosele nazale, iar în pereții laterali se găsesc orificiile tubelor auditive prin care faringele comunică cu urechea medie.

Laringo-faringele este segmentul de tranziție spre laringe, ce corespunde corpurilor vertebrelor cervicale C3-C6.

Configurația externă. Limita superioară este reprezentată de baza craniului; inferior se găsește vertebra C 6 (limită care din punct de vedere anatomic este discutabilă). Dimensiuni: lungime 14 cm , diametrul transversal variabil pe porțiuni ale faringelui, fiind cuprins între 2-5cm. Se împarte în exofaringe (suprafața externă) și endofaringe (suprafața internă).



Are forma unei pâlnii fără perete anterior, prezentând o bază și trei pereți (unul posterior și doi laterali).

Baza faringelui se inseră pe baza craniului la nivel posterior, în regiunea bazilară a occipitalului, vârful se continuă cu esofagul.

Posterior faringele vine în raport cu corpul vertebrei cervicale iar lateral cu mușchiul sternocleidomastoidian.

Suprafața externă (exofaringele) are raporturi cu elemente anatomice importante, artera carotidă primitivă, vena jugulară internă, lobii glandei tiroide, nervul cranian X (în treimea superioară a faringelui). În treimea medie faringele are raporturi cu arterele carotide externă și internă, dar și cu lanțul ganglionilor limfatici jugulari. Treimea superioară a faringelui este separată de ramurile posterioare ale maxilarului inferior printr-un spațiu maxilo-faringian.



Configurația internă. Endofaringele are trei porțiuni:

a) nazofaringele sau rinofaringe cuprins între baza craniului și vălul palatin. Comunică anterior cu fosele nazale. Pe pereții laterali ai nazofaringelui se găsesc orificiile tubei auditive.

b) orofaringele cuprins între vălul palatin și osul hioid. La acest nivel pe pereții laterali se găsesc foliculi limfatici care alcătuiesc inelul limfatic - Waldeyer.

b) laringo-faringele cuprins între osul hioid și cartilajul cricoid.

Endofaringelui i se descriu două extremități: o extremitate superioară, care corespunde osului occipital, este porțiunea care se înclină anterior sau posterior, în funcție de rolul de moment al faringelui (participă la digestie sau la respirație).

Extremitatea inferioară se continuă cu esofagul și laringele, prin orificii eliptice, limita imaginară dintre faringe și cele două structuri anatomice care îl urmează fiind un plan orizontal, care trece prin corpul vertebrei cervicale 6.

În **structura faringelui** se întâlnesc 4 straturi:

a. tunica fibroasă - servește ca schelet pe care se inseră la exterior mușchii;

b. tunica musculară - mușchi constrictori: - superiori
- mijlocii
- inferiori

Rolul lor este de a apropia pereții faringelui, modificând calibrul faringelui antero-posterior și transversal. Mușchii constrictori ai faringelui își au originea pe osul hioid, iar inserțiile pe aponevrozele faringelui.

- mușchi ridicători: - stilofaringian
- palatofaringian

Aceștia ridică faringele cu rol de deglutiție. Mușchii ridicători au originea pe procesul stiloid al osului temporal, iar inserțiile pe aponevrozele faringelui.

c. adventicea - alcătuită din țesut conjunctiv subțire.

d. mucoasa faringelui: al cărei aspect depinde de zona căreia aparține.

Astfel la nivelul nazofaringelui - mucoasa este asemănătoare mucoasei nazale, iar la nivelul esofaringelui asemănătoare cu mucoasa bucală.

În mucoasa faringelui se găsesc: tonsila (amigdala) faringiană alcătuită din foliculul limfatic, situați posterior de fosele nazale, pe suprafața căreia există numeroase depresiuni - cripte tonsilare - inelul limfatic Waldeyer (amigdala faringiană) alcătuită din șase foliculi dispuși spre vestibulul faringian, tuba auditivă, palat, limbă.

Vascularizația faringelui este:

- **arterială**; se realizează prin artera faringiană inferioară, care provine din artera carotidă externă.

- **venoasă**; asigurată de cele două plexuri venoase, submucos și profund. Aceste două plexuri drenează sângele venos în plexurile venoase superficiale, care se deschid apoi în venele faringiene aferente venei jugulare interne.

Vasele limfatice faringiene sunt dispuse în rețele musculare și mucoase.

Inervația faringelui este realizată de nervii cranieni glosofaringian, vag și accesoriu.



IV. Esofagul

Este un conduct musculo-membranos, cu traiect longitudinal, care transmite alimentele dinspre faringe spre stomac. Reprezintă segmentul tubului digestiv unde are loc timpul esofagian al deglutiției.

Configurația externă. Limita superioară este reprezentată de C 6 (planul ce trece orizontal la acest nivel). Această limită se modifică, după cum capul este în extensie, situație în care limita este la nivelul vertebrei cervicale 5, sau în flexie, situație în care limita este în dreptul vertebrei cervicale 7. Limita inferioară este reprezentată de orificiul circular numit cardia (în dreptul T 1)

Esofagul străbate regiunea gâtului, toracelui, diafragma, având patru porțiuni: cervicală, toracică, diafragmatică, abdominală. Este o structură flexibilă și prezintă multiple inflexiuni în sens longitudinal și transversal. Dacă privim esofagul în plan frontal anatomic vorbim despre două curburi: o curbura superioară, cu concavitatea îndreptată spre dreapta și o curbura inferioară, cu concavitatea îndreptată spre stânga.

Esofagul are ca mijloace de susținere: superior - faringele, numeroase repliuri peritoneale, în regiunea abdominală, și țesut conjunctiv organizat sub formă de fascii.

Dimensiuni: lungimea 25 cm, din care 16 cm sunt în porțiunea toracică. Forma și calibrul esofagului depinde de starea de vacuitate sau de distensie. Când este gol esofagul are forma unei benzi musculare, iar când este în stare de distensie are aspect cilindric. Esofagul este distensibil dar foarte puțin extensibil.

Ca și faringele, anatomic se consideră că esofagul are două suprafețe: una externă și una internă.

- **suprafața internă**-prezintă numeroase pliuri longitudinale, care se atenuează sau se accentuează odată cu trecerea alimentelor, și sunt formate de mucoasă și submucoasă.

- **suprafața externă** corespunde celor patru porțiuni ale esofagului.

În porțiunea cervicală vine în raport cu glanda tiroidă, mănunchiul vasculo-nervos al gâtului, coloana cervicală, de care este separat prin mușchii prevertebrali.

În porțiunea toracică vine în raport cu traheea la locul de bifurcare a acesteia în cele două bronhii principale, având astfel un **segment suprabronhic** și un **segment subbronhic**. În aceste porțiuni mai vine în raport cu aorta toracică, arterele intercostale, ductul toracic, nervul vag, pericardul. Posterior, la acest nivel, esofagul vine în raport cu coloana vertebrală toracică.

In porțiunea diafragmatică - esofagul străbate diafragma prin hiatalul esofagian.

In porțiunea abdominală - este ușor dilatat, vine în raport cu ficatul, aorta abdominală, fornixul stomacului.

Configurația internă. În structura esofagului intra 4 tunici:

- **tunica musculară** - fibre longitudinale, circulare
- **submucoasă** - foarte laxă asigură mobilitatea mucoasei.
- **mucoasă** - alcătuită din epiteliul pavimentos, conține glande esofagiene și glande cardice ce secretă mucus
- **seroasă**

Esofagul prezintă plici longitudinale. În peretele esofagian se găsesc glande esofagiene, și glande cardiale.

Vascularizația arterială - arterele esofagiene provin din mai multe surse și se împart în artere esofagiene superioare, care provin din artera tiroidiană; artere esofagiene mijlocii, provin din arterele intercostale, bronhice și din aorta toracică; artere esofagiene inferioare cu originea în ramuri ale aortei abdominale.

Vascularizația venoasă - venele formează plexuri care drenează în venele tiroidiene (pentru partea toracică și în vena gastrică stângă pentru porțiunea abdominală).

Vasele limfatice sunt reprezentate de rețele limfatice extrem de bogate care drenează limfa, trecând prin ganglionii supraiacenți mușchiului sternocleidomastoidian, în porțiunea cervicală, în ganglionii mediastinali, pentru porțiunea toracică și în ganglionii gastrici, pentru porțiunea abdominală.

Inervația esofagului este vegetativă, parasimpatică prin nervul vag și simpatică prin plexul intramural Auerbach.



V. Stomacul

Reprezintă segmentul cel mai dilatat al tubului digestiv cu formă și dimensiuni variabile de la individ la individ, impuse de vârstă, tip constituțional și perioadă funcțională. Este locul în care alimentele suferă modificări importante, din punct de vedere biologic, rezultând chimul gastric. Stomacul se găsește în cavitatea abdominală, sub diafragm, în epigastriu. Deși prezintă numeroase mijloace de fixare (repliuri peritoneale, esofagul, duodenul) are totuși o mobilitate ridicată, fiind unul din visceralele abdominale cele mai mobile.

Forma reală a stomacului este cea a literei J cu o porțiune verticală și una orizontală. Limitele de separație cu esofagul și cu duodenul sunt: orificiul cardiac și respectiv orificiul piloric.

Dimensiunile stomacului sunt variabile, având o lungime de 25 cm la nivelul mării curburi și 12 cm la nivelul micii curburi. Capacitatea medie a stomacului este de 1300cm³.

În loja gastrică stomacul este menținut prin presa abdominală, dată de contracția mușchilor pereților abdominali, și de ale formațiunii vasculo-nervoase și peritoneale care îl leagă de organele vecine.

Configurația exterioară. Stomacul are două fețe, două curburi, două extremități.

Curbura mică, continuă marginea esofagului, și are două porțiuni una verticală, una orizontală ușor ascendentă. Se continuă cu antrul piloric.

Curbura mare formează cu marginea esofagului un unghi, numit **incizura cardiacă (unghiul His)**. În porțiunea superioară se află sub cupola diafragmatică, iar în porțiunea inferioară vine în raport cu unghiul colic stâng.

Extremitatea superioară (esofagiană-cardia), corespunde vertebrei toracale 7, posterior, și cartilajului costal 7, anterior.

Extremitatea inferioară (duodenală-pilor), are raporturi anatomice cu vena portă, capul pancreasului, peritoneu.

Fața anterioară este în raport cu peretele abdominal anterior, cu spațiile intercostale 7;8.

Fața posterioară, considerată de unii anatomici ca fiind față inferioară, vine în strânsă legătură cu colonul transvers, duodenul pancreas, rinichi.

Diviziunea stomacului se face în:

- o porțiune verticală, dilatată; reprezintă 2/3 din stomac, are la rândul ei următoarele părți:

- partea cardiacă sau orificiul cardiac și prezintă glandele cardice
- fornixul, porțiune dilatată, plină cu aer
- corpul stomacului - cuprinsă între unghiul colic și incizura unghiulară

- o porțiune orizontală sau porțiunea pilorică care cuprinde antrul piloric și canalul piloric terminat cu pilorul. Acesta conține sfîcterul piloric care circumscrie orificiul piloric.



Configurația interioară

a) Pliurile mucoasei - pe suprafața internă a stomacului există plice ale mucoasei, unele transversale, altele oblice, care permit distensia stomacului.

De asemenea pe suprafața internă se găsesc orificiile de deschidere ale glandelor gastrice. Pliurile mucoasei sunt orientate paralel cu axul lung al stomacului, unele sunt orientate invers de la curbura mică spre curbura mare. Aceste plici se desfac pe măsură ce stomacul se umple.

b) Orificiul cardiac: - prezintă o plică a mucoasei care delimitează orificiul.

c) Orificiul piloric - prevăzut cu un sfîcter format prin îngroșarea fibrelor circulare ale musculaturii gastrice.

În structura stomacului se găsesc următoarele tunici:

a) Tunica seroasă, formată din peritoneu, care la nivelul stomacului dă naștere ligamentelor peritoneale cu fixarea stomacului de organele vecine (splină, colon).

b) Stratul subseros alcătuit din țesut conjunctiv subțire.

c) Tunica musculară cu trei planuri:

- *planul superficial* format din fibre musculare longitudinale de-a lungul stomacului;
- *planul mijlociu* din fibre circulare, formează sfîcterul piloric;
- *planul profund* din fibre oblice

Rolul tunicii musculare: reprezintă aparatul motor al stomacului prin care se asigură depozitarea alimentelor, amestecarea alimentelor cu sucul gastric; asigură golirea lentă a chimului gastric în duoden.

d) Tunica submucoasă - formată din țesut conjunctiv lax.

e) Tunica mucoasă - reprezintă principala componentă morfologică a stomacului, conține glandele gastrice care secretă HCl, pepsină; glande cardiale, pilorice; glande cu secreție internă – secreta gastrina, serotonina, enteroglucagon, factor intrinsec.

Vascularizația arterială se realizează din ramuri arteriale provenite din trunchiul celiac, și anume: artera hepatică, splenică, gastrică stângă. Din ramificațiile acestora se formează două arcuri arteriale: al curburii mici și al curburii mari. Cele două arcuri se anastomozează între ele formându-se marele cerc gastric care pornește de la nivelul cardiei, de-a lungul micii curburi spre pilor și urcă de-a lungul marii curburi a stomacului. Din aceste arcuri se formează rețele arteriale submucoase.

Vascularizația venoasă este reprezentată de rețele de capilare venoase, ce se continuă în trunchiuri venoase, de-a lungul curburilor și se varsă în vena portă.

Limfaticele au fost descrise de Teichmann și Loven și își au originea în tunica musculară a stomacului și tunica mucoasă. De la aceste nivele se formează plexuri limfatice, din care se vor forma colectoare limfatice de-a lungul curburii mari și mici.

Inervația este vegetativă, asigurată prin ramuri ale nervului vag și ramuri din plexul celiac (fibre simpatice). Ramurile din nervului vag și din plexul celiac formează în tunica musculară plexurile mezenteric Auerbach și submucos Meissner.

VI. Intestinul subtire

Este un conduct musculo-membranos cu aspect aplatizat când este gol; devine de formă cilindrică atunci când este plin. Are trei porțiuni, a căror delimitare netă este greu de realizat: duodenul, care prin direcția și poziția sa merită o descriere aparte; jejunul; ileonul, între ultimele două porțiuni nu este clară limita. Reprezintă sediul digestiei intestinale în care conținutul alimentar este supus acțiunii sucului pancreatic, intestinal și biliar.

Limite, dimensiuni, diviziune: este cuprins între valvula pilorică și cea iliocecală, între stomac și intestinul gros; lungimea de 5-6 m



A. Duodenul

Reprezintă porțiunea fixă a intestinului subțire, care continuă pilorul și descrie o curbă care ajunge în dreptul vertebrei lombare L2. Deși în porțiunea inițială duodenul este în același plan cu pilorul, adică superficial, ulterior devine profund, ceea ce îl face greu palpabil.

Localizarea duodenului, în raport cu regiunile topografice ale abdomenului, este în regiunile epigastrică și ombilicală; cuprins între coastele VIII și ombilic, paramedian la 3-4 cm în raport cu coloana vertebrală.

Este menținut în cavitatea abdominală prin presa abdominală, realizată de mușchii abdominali.

Conformația exterioară. Este fixat de peretele abdominal ceea ce îl deosebește de jejun și ileon. Are forma unei potcoave cu concavitatea orientată spre stânga, în care pătrunde capul pancreasului.

Pornind de la nivelul pilorului are pe traiectul său până la jejun, trei flexuri: la nivelul vezicii biliare, în jurul capului pancreasului și apoi deasupra rinichiului drept (în dreptul vertebrei lombare L₂ L₃); ultima flexură este în dreptul L₄ de unde se continuă cu jejunul. Datorită acestor flexuri, duodenul are 4 porțiuni:

- 1) superioară - bulbul duodenal;
- 2) descendentă - până la rinichiul drept;
- 3) orizontală - (inferioară) - traversează coloana vertebrală în dreptul vertebrei lombare L₄ ;

- 4) ascendentă - care urcă până în dreptul vertebrei lombare L₂
Raporturile duodenului cu organele vecine, sunt următoarele:
- înconjoară capul pancreasului formând cu ductul coledoc și cu pancreasul un complex funcțional foarte important.;
 - este împărțit de mezocolonul transvers în două segmente: supramezocolic care vine în raport cu vezicula biliară și fața viscerală a ficatului și submezocolic care vine în raport cu ansele jejunale.

Conformația interioară. În interiorul duodenului există plici circulare și vilozități intestinale. Plicile circulare sunt cute transversale ale mucoasei, prezente și la nivelul jejunului și ileonului. Au rolul de a mări suprafața de absorbție.

Vilozitățile sunt proeminente cilindrice ce acoperă suprafața mucoasei, mai numeroase în duoden și jejun. Vilozitățile intestinului au rolul de a realiza funcția de absorbție a intestinului subțire.

În structura duodenului se întâlnesc :

- **tunica seroasă** - peritoneul, sub care se găsește un strat de țesut conjunctiv lax - *strat subseros*.

- **tunica musculară** alcătuită din două straturi musculare netede:

- extern subțire, fibre longitudinale
- intern - fibre circulare

Tunica musculară asigură mișcări:

- segmentare - de amestecare
- de pendulare - realizate de sus în jos
- tonice - favorizează contactul dintre vilozități și chim.
- peristaltice - asigură progresele conținutului

- **tunica submucoasă** este formată din țesut conjunctiv elastic

- **tunica mucoasă** - prezintă plicele și vilozitățile. În structura mucoasei intra enterocite, celule endocrine și foliculi limfatici.

Vascularizația arterială se realizează prin artera gastroduodenală; artera mezenterică superioară

Vascularizația venoasă. Venele au traiect paralel cu ramificațiile arterelor și se varsă în vena mezenterică superioară sau direct în vena portă;

Inervația este vegetativă: simpatică prin plexul celiac, parasimpatică prin nervul vag.

B. Jejun și ileon

Sunt componente a intestinului subțire întinse de la flexura duodeno-jejunală la valvula ileocecală.

Configurația externă. Sunt legate de peretele abdominal posterior prin mezenter; au un număr mare de curburi, cu multe anse și mobilitate mare. Ocupă cavitatea abdominală, regiunile ombilicală și hipogastrică.

Primele anse jejuno-ileale se găsesc în dreptul vertebrei lombare L₅, iar în porțiunea terminală prezintă un diverticul denumit diverticul Meckel (apendice).

Jejunul și ileonul se proiectează pe peretele abdominal în regiunea cuprinsă la 2 cm deasupra ombilicului și simfiză pubiană, corespunzând regiunilor ombilicală, hipogastrică, flancuri, fosa iliacă dreaptă.



Ansele vin în raport cu duodenul, rinichii, ureterele, vasele mari și în profunzime cu coloana vertebrală lombară. Mijloacele de fixare ale jejunului și ileonului sunt reprezentate de mezenter, care fixează posterior. Cu toate că sunt fixate posterior, ansele jejuno-ileale sunt mobile.

Segmentul jejuno-ileal al intestinului subțire are o lungime de 6-8 m, și are raporturi anatomice cu vena cavă inferioară, aorta și peretele posterior al abdomenului (posterior); cu peretele anterior al cavității abdominale (anterior); segmentele ascendent și descendent ale colonului (lateral), transvers (superior), iar inferior vine în raport cu organele din micul bazin.

Configurația internă și structura sunt aceleași ca ale duodenului.

Vascularizația arterială se realizează prin artera mezenterică superioară care dă ramuri jejunale și ileale care la rândul lor se ramifică formând arcade vasculare.

Vascularizația venoasă. Venele pleacă din mucoasa intestinală și formează o rețea subseroasă, apoi sunt tributare venelor jejunale ileale care se varsă în vena mezenterică superioară.

Inervația - plexul celiac (fibre simpatice) și plexul Auerbach (parasimpatic)



VII. Intestinul gros

Segmentul terminal al tubului digestiv este intestinul gros, care continuă intestinul subțire, zona de demarcație fiind valvula ileo-cecală; la exterior se deschide prin orificiul anal.

Dimensiuni: lung de 1,60 m, cu diametrul de 7 cm.

Ca și traiect intestinal pornește din fosa iliacă dreaptă, apoi urcă, ajunge sub ficat unde face o flexură (flexura coli dreaptă sau hepatică), merge transversal și ajunge sub splină, unde face a doua flexură (flexura colică stângă, splenică), coboară și ajunge în fosa iliacă stângă, după care se angajează în micul bazin.

Plecând de la acest traiect, intestinul gros se împarte în: cec, colon și rect. Colonul are următoarele subdiviziuni: ascendent, transversal, descendent, sigmoidian.

Conformația exterioară. Intestinul gros este mai scurt, mai gros decât intestinul subțire și prezintă teniile musculare. Teniile sunt benzi musculare late de 0,5 cm. Haustrele colonului sunt porțiuni bombate ale intestinului gros către exterior, din peretele intestinal, separate între ele prin plici semilunare ale colonului, datorate unor inele de contracție a musculaturii circulare.

Conformație interioară. Peretele intestinului gros este alcătuit din patru tunici :

- **tunica seroasă** - la nivelul cecului, colonului ascendent și porțiunea inițială a rectului.

- **tunica musculară** - alcătuită din două straturi musculare (extern - fibre longitudinale grupate în cele trei tenii; intern - circular). Această musculatură asigură motilitatea intestinului gros prin mișcări lente - peristaltice

- **strat submucos** - conține vase sanguine, formațiuni ale mucoasei și foliculi limfatici.

Cecul este prima porțiune a intestinului gros, situat deasupra unui plan transversal, care trece prin valva ileo-cecală. Are forma unui sac, în partea inferioară, iar pe fața medială se inseră apendicele vermiform.

Este situat în fosa iliacă dreaptă, existând însă și variații de poziție ale acestuia - în regiunea lombară, sub ficat, în pelvis. Are un grad redus de mobilitate.

Pe peretele medial se găsesc orificiile de deschidere ale ileonului și apendicelui orificiul ileocecal prevăzut cu valva ileocecală - care închide intestinul subțire și orificiul apendicelui vermiform situat sub valva ileocecală.

Raporturile cecului sunt: anterior cu peretele abdominal, fiind palpabil atunci când este în stare de distensie; posterior vine în raport cu mușchiul iliopsoas; lateral cu mușchiul iliac, iar medial cu ultimele anse jejuno-ileale.

Structural, cecul prezintă benzi musculare longitudinale, care se continuă la nivelul celorlalte segmente ale colonului, între care se găsesc boscări, ce dau aspectul de sac.

Apendicele vermiform este un segment rudimentar al intestinului gros transformat în organ limfoid. Situat în fosa iliacă dreaptă împreună cu cecul, poate fi liber sau fixat.

Cecul și apendicele prezintă în structura lor:

- tunica musculară - cu fibre longitudinale și circulare

- tunica submucoasă

- tunica mucoasă - caracterizată la nivelul apendicelui printr-un număr mare de foliculi limfatici.

- tunica seroasă (peritoneul) - care aderă de cele două organe

Vascularizația arterială provine din ramurile terminale ale arterei mezenterice superioare, din care ia naștere artera ileocolică; din aceasta se desprind artera cecală anterioară, artera cecală posterioară și artera apendiculară;

Vascularizația venoasă. Venele însoțesc arterele și confluează în vena ileocolică ce se varsă în vena portă.

Limfaticele au același traiect ca și vasele sanguine și se împart în trei grupe: limfatice anterioare, limfatice posterioare și limfatice apendiculare.

Inervația este atribuită ramurilor plexului solar și mezenteric superior, ramuri care se distribuie tunicii seroase, musculare și mucoase.



Colonul este cuprins între cec și rect, de la nivelul valvei ileocecale la nivelul vertebrei sacrale S₃. Pleacă din fosa iliacă dreaptă, în continuarea cecului, merge ascendent formând colonul ascendent, la nivelul ficatului formează flexura colică dreaptă de unde pleacă colonul transvers până la nivelul splinei unde se formează flexura colică stângă și apoi coboară descendent, colonul descendent care se continuă cu colonul sigmoidian ce străbate fosa iliacă stângă și coboară în bazin.

Colonul este fixat prin presa abdominală și prin peritoneu care se aplică direct pe peretele posterior al abdomenului. Se împarte în:

a) Colonul ascendent - între valva ileocecală - și fața viscerală a ficatului, are 15 cm lungime, ocupă regiunea lombară dreaptă și partea superioară a fosei iliace drepte. Este fixat de peretele posterior al abdomenului prin mezocolon și are raporturi cu rinichiul drept, cu ansele jejuno-ileale.

b) Flexura colică dreaptă sau unghiul hepatic, este situată în hipocondrul drept, se proiectează la nivelul extremității anterioare a coastelor X, XI.



c) Colonul transvers - are o direcție transversală ușor oblic ascendentă de la ficat spre splină, până la nivelul coastei VIII. Are 50-60 cm lungime, prezentând două segmente - drept și stâng. Este fixat prin mezocolonul transvers de peretele abdominal posterior. Vine în raport cu vezicula biliară, porțiunea mijlocie a curburii mari a stomacului (superior), ansele intestinului subțire (inferior), peretele anterior al abdomenului (anterior), duoden și capul pancreasului (posterior).

d) Flexura colică stângă sau unghiul splenic, este situată mai sus și mai în profunzime față de unghiul hepatic.

e) Colonul descendent - coboară până la creasta iliacă stângă, are 14-20 cm și este mai fix și mai profund. Este mai mobil, fiind fixat de peretele posterior abdominal, prin peritoneu, care formează un mezocolon descendent foarte scurt. Are raporturi anatomice cu mușchiul patrat al lombelor și cu marginea externă a rinichiului stâng.

f) Colonul sigmoidian - de la creasta iliacă stângă trece prin fosa iliacă stângă - sigmoidiană - și coboară în bazin. Are forma literei S, un calibru mai uniform și o lungime de 45 cm cu două porțiuni: iliacă - fixă și scurtă și pelvină - care este mobilă.

Se mai numește și colon ilio-pelvin. Anatomic i se descriu patru porțiuni: prima porțiune este verticală, descendentă, de la creasta iliacă înspre fosa iliacă; a doua porțiune-transversală, trece peste mușchiul psoas; a treia porțiune cu traiect ușor îndreptat spre fosa iliacă dreaptă; a patra porțiune coboară paralel cu simfiza sacroiliacă, median.

În structura colonului se găsesc:

- **tunica seroasă** - acoperă colonul ascendent și descendent, iar la nivelul colonului transvers și sigmoid formează mezou.

- **tunica musculară** - reprezentată prin fibre longitudinale, al căror traiect este paralel cu axul lung al colonului și își schimbă direcția în funcție de traiectul colonului.

- tunica **submucoasă și mucoasă**

Vascularizația arterială - din artera mezenterică superioară și inferioară din care se desprind artera colică dreaptă, stângă, mijlocie.

Vascularizația venoasă - venele formează rețele seroase la nivelul tunicii mucoase, care se varsă în vena mezenterică superioară și inferioară și apoi în vena portă.

Rectul este ultima porțiune a intestinului gros. Limita superioară corespunde vertebrei sacrale S₃ iar limita inferioară este linia de joncțiune dintre tegumentul anal și pielea perineului. Coboară prin pelvis și se deschide la exterior prin anus. Prezintă două porțiuni: - pelvină largă - ampulă cu rol de rezervor;

- perineală - îngustă - canal anal de evacuare

Traiectul rectului este sinuos cu curburi în plan sagital și în plan frontal.

În plan sagital - în planul superior este flexura sacrală orientată cu concavitatea anterioară și flexura perineală cu concavitatea posterioară

În planul frontal - în porțiunea superioară există o flexura cu concavitatea la stânga (în dreptul S₃ - S₄), iar inferior - cu concavitatea la dreapta la nivelul articulației sacrococcigiene.

Conformația exterioară. Când este gol are un aspect tubular mai larg în porțiunea ampulară. În distensie medie are aspect ovoidal. Pe suprafața exterioară lipsesc tunicile musculare și haustrele.



Conformația interioară

- ampula rectală - prezintă plice existente atunci când rectul este gol.
- canalul anal - prezintă **coloane** alcătuite din fibre musculare longitudinale.
 - **valvule** situate la bazele coloanelor (pe care le unește)
 - **sinusuri anale** delimitate între valvule și peretele anal.

În structura rectului se descriu:

- **tunica externă** - peritoneu - acoperă jumătate din suprafața ampulei; în rest este înlocuit de țesutul conjunctiv lax.
- **tunica musculară** - este formată din fibre longitudinale și circulare ;
- **strat submucos** - conține rețele vasculare și mai ales plexuri venoase.
- **tunica mucoasă** - formată din epiteliu.

Anusul este orificiul de deschidere al rectului la exterior, în profunzimea șanțului interfesier.

Vascularizația arterială este asigurată prin arterele rectale: superioare, mijlocii, inferioare.

Vascularizația venoasă este reprezentată de venele care formează inițial un plex venos și apoi se varsă în vena rectală: superioare, mijlocii, inferioare tributare venei iliace interne.

VIII. Glandele anexe ale tubului digestiv

Tubul digestiv este însoțit de glandele anexe, așezate "paralel" cu tubul digestiv, produsul lor de secreție descărcându-se în segmente ale tubului digestive. Glandele salivare au fost descrise anterior.

Ficatul este cel mai voluminos viscer, un segment glandular cu funcții multiple. Se studiază în cadrul aparatului digestiv pentru că provine din aceleași structuri embrionare ca și acesta iar căile biliare extrahepatice își varsă produsul de secreție în duoden.

Este un organ foarte vascularizat cu greutate de 1900-2000 g; diametru transversal de 28 cm; diametrul antero-posterior de 18 cm; diametrul vertical 8 cm (lobul drept). Culoarea este roșie-brună iar consistența dură; este friabil, puțin elastic.

Ca localizare este un organ asimetric, cea mai mare parte este în jumătatea dreaptă a abdomenului și restul în jumătatea stângă. Proiecția se realizează în hipocondrul drept și epigastru, sub diafragm.

Ficatul se fixează în abdomen, datorită presei abdominale, datorită ligamentelor, care îl leagă de organele vecine și datorită venei cave inferioare și venei ombilicale.

Conformația exterioară. Ficatul are două fețe: inferioară viscerală și superioară diafragmatică, separate prin marginea inferioară și două extremități. La exterior apare format din doi lobi: drept, stâng, separați prin ligamentul falciform care este așezat în planul mediosagital.

Fața viscerală, inferioară cuprinde: hilul și are trei șanțuri cu direcție antero-posterioară: șanțul sagital drept și stâng și șanțul transversal. Aceste șanțuri sunt legate între ele, ceea ce realizează aspectul literei **H**.



Sanțul sagital stâng are o parte anterioară și o parte posterioară, care conține ligamentul rotund și canalul venos.

Sanțul sagital drept are tot două segmente: fosa vezicii biliare anterior, iar posterior șanțul venei cave inferioare.

Sanțul transversal conține hilul ficatului.

Cele trei șanțuri împart fața viscerală în trei zone: - 2 zone *laterale* (zone marginale, dreaptă și stângă) și zona *mijlocie*. La randul sau aceasta se împarte în zona marginii drepte - corespunde lobului drept și este în raport cu colonul, rinichiul, glandele suprarenalele, duodenul și zona marginii stângi - corespunde lobului stâng și are raport cu stomacul.

Fața diafragmatică, superioară, convexă este acoperită de peritoneu în cea mai mare parte și se găsește sub cupola diafragmului. Pe această față se observă limita dintre lobul drept hepatic și lobul stâng, demarcație realizată prin ligamentul falciform numit și suspensor, pentru că leagă ficatul de diafragm. În acest mod ficatul, prin lobul drept, are raporturi de vecinătate cu baza plămânului drept și cu ultimele coaste.

Marginea anterioară este oblică de jos în sus și are două scobituri ce corespund ligamentului rotund și incizurii cistice. Marginea anterioară a lobului hepatic stâng vine în raport cu coastele VI și VII.

Marginea posterioară este neregulată și foarte aproape de elemente anatomic care vin din torace sau se duc în torace.



Structura ficatului. Ficatul este învelit la exterior de două membrane (peritoneul și tunică fibroasă); în interior se găsește parenchim hepatic

Invelisurile hepatice. Peritoneul visceral formează tunică seroasă. Sub peritoneu se găsește tunică fibroasă numită capsula Glisson, din care pleacă prelungiri conjunctive în parenchim formând stroma conjunctivo-vasculară. De la acest nivel se desprind septuri conjunctive ce separă lobulii hepatici.

Parenchimul hepatic Unitatea morfofuncțională a ficatului este reprezentat de lobulul hepatic format din parenchimul tributar unei vene centrale (vena centrolobulară).

Lobulul hepatic are formă prismatică triunghiulară; între lobuli se delimitează spațiul port în care se găsesc ramificații ale venei porte și un duct biliar. În cadrul lobulului celulele sunt așezate sub forma unor lame legate între ele, cu dispoziție radială. În grosimea unei lame, între două celule hepatice (hepatocite) se delimitează canaliculele biliare. Canaliculele biliare se adună în canale colectoare care converg radial spre vena situată în centrul lobulului. La locul de întâlnire a mai multor lobuli se delimitează spațiul interlobular care conține vena interlobulară, artera interlobulară și canaliculul biliar interlobular. Aceste trei elemente formează triada Glisson.

Hepatocitul are aspect poligonal, prezentând un pol vascular ce vine în contact cu capilarele sinusoidale (ramificații ale venei porte) și un pol biliar ce vine în raport cu canaliculele biliare.

Vascularizația ficatului este dubla: nutritivă și funcțională.

Circulația nutritivă asigură aportul de sânge bogat în oxigen prin artera hepatică, ramură din trunchiul celiac. Sângele, după ce a asigurat nutriția ficatului, se varsă în venele hepatice, acestea părăsesc ficatul pe la polul superior, drenând în vena cavă inferioară.

Circulația funcțională se face prin vena portă care aduce sângele cu substanțe nutritive, absorbite la nivelul organelor digestive abdominale. Aceste substanțe vor fi prelucrate și depozitate la nivelul ficatului. De aici sângele este condus tot prin venele hepatice apoi în vena portă.

Ficatul are un sistem vascular alcătuit din doi pediculi.

- pedicul aferent (inferior) al circulației de aport, format din artera hepatică și vena portă, la care se adaugă vase limfatice, nervi, ductul hepatic.

- pedicul eferent (superior) format de venele hepatice

Venele hepatice se împart în: vena dreaptă, vena stângă, vena mijlocie.

Inervația - provine din nervul vag și plexul celiac.

Caile biliare. Se împart în căi biliare intrahepatice (în interiorul ficatului) și căi biliare extrahepatice.

1) Căile biliare intrahepatice încep cu canaliculele biliare - intralobulare perilobulare, interlobulare, biliforme; se adună în cele două ducte hepatice drept și stâng, care drenează astfel bila de la nivelul ficatului.

2) Căile biliare extrahepatice

Cuprind calea biliară principală cu o lungime de 8-9 cm formată din unirea canalelor hepatice provenite de la cei doi lobi hepatici, canalul hepatic drept și canalul hepatic stâng. Se formează astfel **canalul hepatic comun**, continuat de ductul coledoc.

Căile biliare extrahepatice sunt situate sub ficat, răspund epigastriului, se găsesc în pediculul (hilul) hepatic înaintea venei porte, se unesc cu ductul cistic și formează ductul (canalul) coledoc.

Ductul coledoc - continuă ca traiect ductul hepatic comun, și se varsă în duoden, având trei porțiuni: retropancreatică, retroduodenală, intraparietală (locul de deschidere în peretele duodenal)

Ductul cistic leagă vezica biliară de calea biliară principală, prezintă porțiuni dilatate alternând cu porțiuni îngustate. Prin acest canal, în perioada dintre mese, bila ajunge în vezica biliară și apoi se scurge în coledoc înapoi în timpul meselor.

3) Aparatul diverticular este format din vezicula biliară și ductul (canalul) cistic.

Vezica biliară-colecistul este un rezervor anexat căilor biliare, de excreție, în care se acumulează bila în intervalul dintre mese. Este situat pe fața viscerală a ficatului în fosa vezicii biliare, are o capacitate de 5-60 cm³, formă de pară și i se descriu trei porțiuni:

- a) *fundul* - la extremitatea anterioară, este învelit de peritoneu. Se proiectează pe peretele abdomenului anterior de coasta a X a.

- b) *corpul* - partea aderentă de fața viscerală a ficatului se îngustează spre col

- c) *colul* este extremitatea profundă a vezicii biliare situat în stânga corpului vezicii, prezintă neregularități pe suprafața externă, cea mai mare numindu-se bazinet. Este liber și nu aderă de ficat.

În interior vezica biliară, goală, prezintă o mucoasă cu numeroase cute numite plicele tunicii mucoase, care dispar atunci când este plină.



Structura căilor biliare extrahepatice este reprezentată de:

- tunica internă - mucoasă alcătuită din epiteliu de tip intestinal.
 - tunica externă - fibromusculară - alcătuită din țesut fibros cu fibre musculare netede.
- Dispuse circular formează aparatul sfincterian în porțiunea terminală a coledocului, alcătuit din trei sfinctere :
- sfincterul ductului coledoc
 - sfincterul ampulei hepatopancreatic (sfincter Oddi)
 - sfincterul ductului pancreatic (al canalului Wirsung)

Vascularizația arterială se realizează prin artera cistică.

Vascularizația venoasă - venele au traiect invers decât arterele și se varsă în vena portă.

Inervația este vegetativă prin plexul celiac și prin nervul vag (X).

Pancreasul este o glandă voluminoasă cu dublă secreție: exocrină și endocrină, anexată duodenului. Pentru că prezintă analogii cu glandele salivare a fost numit și glandă salivară abdominală. Este situat în etajul superior al abdomenului, posterior de stomac, prevertebral (anterior de vertebrele lombare L1 și L2). Este fixat în abdomen prin vase de sânge și canale excretorii, care îl leagă de duoden, și numai prin vase sanguine ce îl leagă de splină. Este un organ retroperitoneal, așezat transversal, cu o greutate de aproximativ 70 grame

Conformația exterioară. Forma pancreasului este neregulată, fiind alungit în sens transversal, cu o extremitate dreaptă - voluminoasă și o porțiune stângă ascuțită. Consistența este fermă, elastică, lungimea de 15 - 20 cm.

Extremitatea dreaptă, **capul pancreasului**, adăpostit de potcoava duodenală, are un contur neregulat; este legat de duoden prin țesut conjunctiv. Posterior capul pancreasului vine în raport cu aorta abdominală, de care este separat printr-o lamă de țesut conjunctiv fibros. Tot posterior capul pancreasului se află în vecinătatea coledocului. Anterior se învecinează cu artere importante, care irigă segmente ale tubului digestiv și cu mezocolonul transvers.

Extremitatea stângă este oblică, se numește **corp**, terminat prin **coadă**. Are formă de prismă triunghiulară cu trei fețe: superioară, anterioară și inferioară și două margini superioară și inferioară. Fața posterioară este în raport cu aorta, venele mezenterice și rinichiul stâng. Fața anterioară vine în raport cu peritoneul.

Între capul pancreasului și corp se află **istmul pancreatic** sau **colul pancreatic**, cu două fețe și două margini.

Coadă pancreasului este parte a extremității stângi, fiind greu de delimitat de corpul pancreasului.

Conformație interioară. Pancreasul este o glandă mixtă - amfocrină - cu secreție - exo și endocrină. La periferie prezintă o capsulă conjunctivă ce se continuă în interior prin stromă formată din septuri conjunctivo-vasculare care separă lobi și lobuli. În structura glandei pancreatice se disting două părți componente:

- masa principală cu funcție exocrină, secretă **sucul pancreatic** ce se varsă în duoden, unde participă la procesele de digestie chimică (acini pancreatici).



- o parte mai mică cu funcție endocrină alcătuită din grămezi de celule ce formează insulele Langerhans care secretă insulina și glucagonul

a) Pancreasul exocrin reprezintă 97 % din masa glandei. Structural pancreasul exocrin este format din acinii pancreatici, care au un perete propriu, un epiteliu secretor și o cavitate. Din acini ia naștere și un sistem canalicular excretor care formează ducte colectoare, ce se termină în ductul principal Wirsung și în canalul pancreatic secundar. Ambele se deschid în duoden prin orificiul prevăzut cu sfîcterul Oddi.

b) Pancreasul endocrin reprezintă 3% din volumul glandei și este alcătuit din insulele Langerhans, formate din cordoane celulare de două tipuri:

- A (alfa) -) secretă insulina; glucagon
- B (beta) - mai numeroase - secretă insulina
- C - precursori ale celulelor A

c) Canalele excretorii. *Canalul Wirsung* străbate pancreasul de la coadă spre cap, unde se alătură canalului coledoc și se deschid împreună prin ampula lui Vater în duoden, printr-un sfîcter prezentat mai sus, sfîcterul Oddi.

Canalul pancreatic accesoriu ia naștere din canalul principal, străbate capul pancreasului și se deschide în duoden.

Vascularizația arterială este realizată de artera hepatică comună și artera mezenterică superioară, la care se adaugă ramuri din arterele hepatică și splenică.

Vascularizația venoasă- venele au traiect paralel cu arterele și se varsă în vena splenică și apoi în vena portă.

Pancreasul dispune de o bogată rețea de vase capilare, care se grupează în limfatice superioare, inferioare, drepte, stângi, care traversează multiple stații ganglionare abdominale.

Inervația pancreasului provine din plexul solar, ramuri care ajung să formeze plexuri nervoase periacinoase.

Consideratii clinice

Patologia faringelui. Inflamațiile faringo-amigdalene se numesc **angine**. Exudatul faringian poate evidenția cauza.

Patologia esofagului include:

- tulburări motorii
- reflux esofagian ; reprezintă o returnare a conținutului gastric, determinată de o insuficiență a segmentului esofagin inferior sau de o intrare oblică a esofagului în stomac. Principalele simptome sunt pirozisul și regurgitația.
- hernia hiatală ; reprezintă o protruziune a unei porțiuni a stomacului prin hiatusul esofagian, produsă permanent sau intermitent
- esofagite ; reprezintă o inflamație acută sau cronică a mucoasei esofagiene ;
- stenoze esofagiene : peptice (disfagia progresivă) sau maligne (disfagie permanentă, scăderi în greutate)
- diverticuli esofagieni

Durerea abdominală. Poate apare brusc, acut, de intensitate mare (colică) sau este de intensitate mică și durată lungă (cronică). Cauzele sunt reprezentate de :

- perforația unui viscer abdominal și iritație peritoneală (peritonita) ; constituie o urgență medico-chirurgicală
- durere de origine vasculară produsă prin ischemie acută : infarct mezenteric, infarcte de organ
- durere de cauză parietală, determinată de afecțiuni ale coloanei vertebrale și ale nervilor rahidieni (discopatii, hernii de disc, spondiloze)
- durere de origine centrală în tabes și tumori cerebrale ;
- dureri de cauză extraparietală : dureri iradiate de la plămâni și inimă

Simptomele care însoțesc durerea sunt reprezentate de modificări de apetit, grețuri, vărsături, tulburări de tranzit intestinal (diaree, constipație).

Cauzele durerii sunt multiple

A. Durerea acută :

- gastro-intestinală ; apare în ulcer gastro-duodenal, apendicită acută, ocluzie intestinală, infarct mezenteric și toxinfecții alimentare ;
- hepato-biliară ; apare în colecistita acută, colica biliară determinată de litiază ;
- pancreatică ; în pancreatita acută ;
- alte cauze : colica reno-ureterală, sarcina ectopică ruptă
- cauze rare : parazitoze, infarct splenic, rupturi de organe, anevrism disecant de aortă, infarct miocardic, crize de hemoliză acută.

B. Durere cronică

- de cauză digestivă : în reflux gastro-esofagian, ulcer gastro-duodenal, pancreatită cronică, colecistopatie cronică, apendicită cronică, diverticuli ;
de cauză extradigestivă : boli ale coloanei vertebrale, boli ale peretelui abdominal.

Greața. Poate fi un simptom solitar sau poate preceda vărsăturile. Poate fi percepută ca senzație de repulsie față de alimente sau ca nevoia de a vărsa. Poate fi însoțită de tulburări nervoase, tulburări vasomotorii (paloare, transpirații, tahicardie, hipotensiune arterială, senzație de gol).

Cauzele cele mai frecvente sunt :

- digestive : gastrite, duodenite, ulcer, colite, afecțiuni hepato-biliare, pancreatice, colici biliare ;
- extradigestive : sarcină, colici reno-uretrale, migrene de diverse etiologii, boli renale, neurologice, etilism, hipercalemie, rău de mare, intoxicații medicamentoase (digitalice, unele antibiotice -tetraciclină, negram, metronidazol).

Vărsăturile. Reprezintă eliminarea bruscă și forțată pe gură a conținutului gastric și intestinal, precedată sau nu de greață. Pot fi de cauză centrală sau periferică.

Vărsăturile periferice sunt frecvent întâlnite în boli digestive (gastrite, duodenite, hepatite acute și cronice, afecțiuni biliare, pancreatite, peritonite), boli extradigestive (afecțiuni ale urechii medii și labirintice, sindroame febrile).

Vărsăturile centrale sunt spontane, explozive, fără efort și neprecedate de greață ; se întâlnesc în tumori, accidente vasculare cerebrale, traumatisme craniene.

Hematemiza și melena. Hematemiza este definită ca eliminarea prin vărsături de sânge proaspăt sau digerat provenit din stomac și duoden. Melena reprezintă eliminarea

de sânge digerat prin scaun, având la origine o sângerare digestivă superioară (scaune lucioase, de culoare neagră ca păcura).

Cauzele sunt multiple : ulcer gastric și duodenal, rupturi ale varicelor esogastrice la cirotici, gastrită acută hemoragică, polipoză gastrică, tumori maligne, hernie hiatală, uremie, TBC, parazitoze.

Hematemeza se diferențiază de hemoragia esofagiană, hemoptizie și epistaxis posterior.

Melena se deosebește de scaunul închis la culoare indus de alimente (spanac), medicamente (fier, bismut, cărbune medicinal), hemoragii digestive inferioare produse de ano sau rectoragii (sânge roșu), hemoroizi sângerânzi, tumori anorectale, rectocolită ulcero-hemoragică, dizenterie.

Tulburări ale apetitului :

- **Hiperorexia** (exagerarea apetitului) în ulcerul duodenal, hipertiroidie, parazitoză intestinală, polifagie în diabet zaharat, bulimie (foame de lup) cu revenirea senzației de foame imediat după mese. Acoria sau absența totală a senzației de sațietate se poate instala în psihonevroze.
- **Anorexia** (inapetența) reprezintă lipsa senzației de foame ; poate fi totală, pentru orice fel de mâncare și selectivă pentru unele alimente. Se întâlnește în afecțiuni digestive sau extradigestive. La femei tinere cu tulburări endocrine sau în unele psihopatii se întâlnește anorexia mentală.
- **Sitofobia** în care apetitul este păstrat, dar bolnavului îi este frică să mănânce pentru a nu-și declanșa durerea (afecțiuni bucale, faringiene, esofagiene, gastrice) sau pentru a slăbi.
- **Parorexia** reprezintă o convertire a apetitului întâlnită în sarcină și în unele stări patologice, manifestându-se prin ingestie de var, cretă, lemne, pământ, coprofagie, etc.

Meteorismul abdominal reprezintă o creștere a conținutului gazos al tubului digestiv. În condiții normale există aer, mai ales în zona fundică gastrică și în zona cecală. Se produce prin aerofagie și prin procese bacteriene de fermentație și putrefacție intestinală. Poate fi generalizat sau localizat. Cauzele de producere includ : tahifagie, hernie hiatală, colite de fermentație și putrefacție, eliminare insuficientă de gaze în enterită, ocluzii, ileus paralytic, ciroză hepatică.

Patologia pancreasului

În prima copilărie se întâlnește mucoviscidoza (fibroza chistică a pancreasului), boală ereditară cu transmitere recesivă. La vârsta adultă apare pancreatita acută și cronică. La vârstnici se întâlnește cancerul pancreatic.

Pancreatita este frecvent întâlnită la indivizii cu obezitate și etilism cronic. Trebuie uneori acordată atenție și factorilor nocivi de mediu și traumelor psihice, ce pot determina dereglări însoțite de diskinezii biliare, disfuncții vasomotorii și secretorii pancreatice.

Sindromul pancreatic acut apare datorită digestiei pancreatice prin obstacol pe căi biliare sau prin agresiune pancreatică directă prin infecție, anorexie sau traumatism. Apare pe teren etilic, cu boli hepatobiliare, hiperlipemie, diabet zaharat, graviditate, infecții virale, hepatite acute, traumatism abdominal, tratamente prelungite cu Prednison sau alți glucocorticoizi, nefrix, antitiroidiene. Durerea este de intensitate violentă, cu

sediul în epigastru, iridare în bară ; apare brusc, în plină stare de sănătate, după un exces etanolic sau alimentar. Se însoțește de stare de anxietate, facies congestiv, sincopă , manifestări dispeptice și fenomene subocluzive.

Sindromul de pancreatită cronică este întâlnit în inflamațiile cronice ale pancreasului și include o serie de simptome și semne clinice date de scleroza interstițială a glandei, urmată de scăderea capacității secretorii. În antecedente se notează consum abuziv de alcool, abuzuri alimentare, carențe nutriționale, hiperlipemie și hiperparatiroidism. Durerea apare după mese și mai ales după abateri alimentare, cu sediul periombilical sau hipocondrial drept în interesarea capului pancreasului, în bară și în hipocondrul stâng. Când sunt interesate capul și coada pancreasului, uneori sunt adoptate poziții antalgice, în aneflexie sau în cocoș de pușcă. Se asociază manifestări dispeptice (greață, vărsături, tulburări de tranzit, meteorism abdominal) și uneori deficit marcat în greutate.

Afectarea secreției de insulină duce la apariția diabetului zaharat.

Patologia vezicii biliare

Durerea este un simptom important în patologia biliară. Are sediul în hipocondrul drept și epigastru și iriază de regulă în scapula și umărul drept. Colica biliară, datorată de obicei creșterii tensiunii în căile biliare prin inclavarea unui calcul, are intensitate mare, cu paroxisme, bolnavul fiind nevoit să adopte o poziție antalgică. Apare brusc, al câteva ore după masă, în special seara și noaptea, după mese copioase (bogate în grăsimi), surmenaj, emoții, premenstrual. Se însoțește de greață, vărsături alimentare sau bilioase, uneori febră sau ileus reflex.

Durerea cronică este simțită ca o senzație de tensiune sau greutate în hipocondrul drept, pe un fond permanent, accentuată în cursul inspirației, nu se calmează după mese sau administrare de alcaline. Apare în litiază biliară, diskinezie biliară, colecistite cronice.

Pacientul mai poate prezenta intoleranță față de unele alimente (grăsimi, ouă, prăjeli, ciocolată, cafea, alcool, smântână) sau față de unele medicamente. Apar manifestări dispeptice (grețuri, vărsături biliare, gust amar, balonări postprandiale și stări de disconfort). Frecvent aceste amnifestări sunt prezente circa 2-3 zile (criza de 3 zile).

La persoanele tinere se întâlnesc afecțiuni diskinetice, litiaza biliară este mai frecventă după 40 de ani ; afecțiunile colecistului sunt mai întâlnite la femei (F/B=5/1).

Patologia ficatului

Copiii și tinerii fac frecvent hepatită virală, la adulți este frecventă hepatita cronică și ciroza hepatică. Femeile pot face congestii hepatice înainte de ciclu prin hiperestrogenism. Viața în colectivități (cămine, școli, internate) favorizează transmiterea hepatitei virale : condițiile de alimentație (alcoolismul cronic, noxele profesionale, astenia fizică și psihică) pot induce diverse boli hepatice.

Hepatita virală acută (în special cu virus B sau C) indică frecvent posibilități de cronicizare, toxiinfecțiile alimentare afectează secundar ficatul, leptospirozele, TBC -ul pot da afectări hepatice, intoxicațiile exogene (ciuperci, tetraclorură de carbon, alcool, medicamente diverse) sau endogene (cu produși intestinali), bolile căilor biliare și ale colecistului, bolile gastrointestinale (gastrită, ulcer, colită cronică, rectocolite), afecțiunile cardiovasculare (insuficiență cardiacă, pericardită constrictivă) pot da determinări hepatice.

Debutul bolii poate fi acut în hepatite acute sau în hepatoze (toxice) și lent în hepatite cronice, ciroză. **Simptomele generale** sunt reprezentate de febră cu alterarea stării generale în hepatita virală ; astenie fizică și psihică, somnolență postprandială în hepatite cronice ; manifestări hemoragice cutaneo-mucoase (gingivoragii, epistaxis, echimoze, peteșii, hematemeză și melenă) în ciroză.

Hepatalgia (durerea hepatică) are sediul în hipocondrul drept, sub rebordul costal și baza hemitoracelui drept. Este determinată de distensia capsulei Glisson și afectarea peritoneului de înveliș (distensie și inflamație).

SISTEMUL UROGENITAL

I. Notiuni introductive. Sistemul urinar este sistemul corpului responsabil cu formarea și excreția urinei. Rolul de filtru îl joacă rinichiul, care prin filtrarea sângelui dă naștere urinei, ce este transportată prin sistemul de tuburi al rinichiului, și apoi prin uretere la nivelul vezicii urinare.

În general studierea aparatului urinar și genital se face împreună pentru că există numeroase legături anatomice între organele urinare și genitale. În prezenta lucrare ne vom referi la segmentele comune sistemului urinar și genital, mai exact acele segmente genitale care participă la transportul urinei de la vezica urinară spre exterior. Se poate vorbi astfel de sistem urogenital.

Aparatul urogenital este alcătuit din: organele urinare, organele genitale masculine și organele genitale feminine.

Organele urinare cuprind:

1.un sistem de organe secretoare reprezentat de cei doi rinichi - cu rol în producerea urinei

2.un sistem de canale excretoare care transportă urina produsă de rinichi spre vezica urinară și apoi spre exterior format din:

- caliciile mici
- caliciile mari
- pelvisul renal
- ureterele



Vezica urinară are rol de rezervor, în care se acumulează urina temporar.

Uretra reprezintă un conduct prin care urina este transportată din vezica urinară la exterior.

II. Rinichii produc urina, fiind indispensabili vieții. Reprezintă partea fundamentală a aparatului urinar.

Configurație exterioară. Sunt în număr de 2, existând însă situații în care nu există decât un rinichi sau mai mulți rinichi, acestea reprezentând anomalii congenitale. Cei doi rinichi sunt separați, dar pot fi și fuzionați prin una sau prin ambele extremități.

La adult rinichiul are o lungime de 10-12 cm, lățime 5-6 cm și grosime 3 cm, având o greutate de 115-150 gr. Culoarea rinichilor este roșie brună iar consistența este fermă; cu toate acestea parenchimul este friabil ceea ce face posibilă distrugerea lor, relativ ușor în traumatisme. Forma rinichilor este asemănătoare bobului de fasole.

Ca localizare rinichii sunt situați în regiunea posterioară a abdomenului, de o parte și de alta a coloanei vertebrale dorsolombare (T11,T12, L1,L2,L3), retroperitoneal în fosa lombo-diafragmatică. Fosa este delimitată astfel:

- superior - orizontala ce trece prin corpul vertebrei toracale T11
- inferior - orizontala ce trece prin corpul vertebrelor lombare L2 sau L3
- medial - verticala ce unește procesele transversale ale vertebrelor
- lateral - verticala ce trece prin marginea masei comune lombare

Rinichiul drept este de obicei mai coborât decât rinichiul stâng.

Direcția rinichilor este verticală, axul lung fiind paralel cu linia mediană, fiind mai apropiati prin extremitățile superioare.



Mijloacele de fixare ale rinichilor sunt vasele de sânge, fiind vorba despre arterele și venele renale, care fac legătura rinichilor cu vena cavă inferioară și cu aorta. Peritoneul se află anterior de rinichi, pentru ca rinichii sunt organe retroperitoneale. Astfel rinichii vor fi fixați între acesta și peretele posterior abdominal. Fascia perirenală, la nivelul marginii externe a rinichiului se împarte în două foițe, una anterioară și una posterioară, învelind astfel rinichiul.

Spațiile în care sunt adăpostiți rinichii se numesc loji renale, și sunt delimitate de fasciile perirenale și capsula renală. Aceste loje comunică cu spațiul perivertebral, printr-un orificiu situat median, iar cu fosele iliace printr-un orificiu situat inferior.

Așa cum am menționat și mai sus, există anomalii de poziție ale rinichilor, cunoscute sub numele de ectopii renale. Cele mai frecvente ectopii sunt cele în care rinichiul este situat anterior de coloana lombară; sub unghiul sacrovertebral sau la nivelul simfizei sacroiliace; în bazin, mai frecvent anterior sau posterior de rect.

Rinichiul prezintă: - două fețe : anterioară și posterioară
- două extremități : superioară și inferioară
- două margini : laterală și medială

Rinichii sunt înveliți de capsula renală.

Fața anterioară este străbătută de mezocolonul transvers, dar sub aspectul raporturilor acestea sunt diferite în stânga și în dreapta.

Fața posterioară vine în raport cu coasta a XII-a, în porțiunea toracică, iar în porțiunea lombară vine în raport cu planurile regiunii lombare.

Pe *marginia medială* se găsește **hilul rinichiului** în care găsim elementele **pediculului renal** și care se continuă în profunzime cu **sinusul renal**.

Raporturile rinichilor cu celelalte elemente anatomice din abdomen sunt diferite pentru cei doi rinichi.

Fețele anterioare:

1) Rinichiul drept vine în raport cu:

- capsula renală
- fața viscerală a lobului drept al ficatului
- flexura colică dreaptă; colonul ascendent
- medial porțiunea descendentă a duodenului
- vena cavă inferioară
- peritoneul parietal (acoperă cea mai mare parte a feței anterioare)

2) Rinichiul stâng vine în raport cu :

- capsula renală
- coada pancreasului
- flexura colică stângă
- fața renală a splinei
- fața posterioară a stomacului
- ansele intestinului subțire
- colonul descendent

Fețele posterioare:

Posterior cei doi rinichi se învecinează cu aceleași structuri, care pot fi sistematizate astfel: arcada mușchiului pătrat al lombelor, ligamentul diafragmatic, ce leagă coasta a XII a de procesul transversal al vertebrei lombare L2.

Extremitatea superioară - este în raport cu glanda suprarenală și este sub diafragm, răspunzând coastei a XI a.

Extremitatea inferioară denumită și pol inferior, corespunde planului orizontal ce trece prin procesul transversal al vertebrei lombare L3 situat la 2-5 cm deasupra creastei iliace.

Marginea externă este convexă, vine în raport cu mușchiul pătrat al lombelor, în porțiunea inferioară și cu mușchii spinali, iar în partea stângă vine în raport cu colonul descendent.

Marginea internă este concavă și prezintă hilul renal, care are o direcție verticală și conține: vena renală, situată anterior, urmat spre posterior de artera renală, bazinet și ureter.

Sinusul renal este o dependență a capsulei renale, aflat pe marginea internă a rinichiului, prin care hilul renal comunică cu spațiul perirenal.

Configurația interioară. De la exterior spre interior în structura rinichiului descriem:

-capsula fibroasă

-*parenchimul renal* alcătuită la periferie dintr-o substanță numită **corticală** iar în profunzime **medulară**.

Capsula fibroasă nu trebuie confundată cu capsula adiposă. Are aspectul unei membrane translucide care pătrunde în sinusul renal de unde se continuă cu tunica fibroasă a caliciilor. Este inextensibilă și se desprinde ușor de suprafața rinichiului.

Parenchimul renal are două componenete:

- corticala renală
- medulara renală



Medulara rinichiului se găsește în profunzime fiind alcătuită din mai multe fragmente - **piramidele renale** - înconjurate de corticală.

Piramidele renale Malpighi au formă conică cu o bază, un vârf-papilă renală, având aspectul unui imens câmp de formă triunghiulară. Sunt în număr de 7-14 piramide pentru fiecare rinichi. Papila renală se continuă cu un calice mic, în care se deschid 10-20 de orificii papilare.

Piramidele au consistență fermă și sunt separate între ele prin coloane de substanță corticală numite coloane renale Bertin.

Corticala rinichiului este de culoare brună-gălbuie sau cenușie cu aspect granulat dat de prezența **glomerulilor renali** și o consistență mai redusă. Corticala învelește piramidele renale și se insinuează printre acestea (coloanele Bertin). Corticala renală se întinde de la baza piramidelor spre capsulă și se compune din două ordine de structură: piramidele Ferrein și labirintul renal.

Piramidele Ferrein sau zona radiată, care se desprind din baza piramidelor renale și sunt în număr de 400-500 radiații pentru fiecare piramidă Malpighi, cuprinzând 50-100 tubi renali

Labirintul renal, formează zona convolută, situată între piramidele Ferrein și în care se găsesc **corpusculii renali, tubii contorți și vase sanguine**.

Rinichiul este divizat în lobi renali, lobuli și tubi uriniferi.

Lobul renal este format dintr-o piramidă renală împreună cu piramidele Ferrein corespunzătoare și corticala. Lobii se împart în lobi corticali alcătuiți dintr-o piramidă Ferrein și substanța labirintului renal din jur. **Lobulii renali** sunt în medie în număr de 400-500 pentru fiecare lob. Lobulul renal are o parte centrală în medulară și o parte periferică, în corticală în jurul piramidelor Ferrein. **Tubii uriniferi** intră în alcătuirea lobulilor renali, fiecare dintre aceștia funcționează independent fiind asimilat cu un mic rinichi.

Deși parenchimul renal apare ca fiind compact și dens el este alcătuit dintr-un sistem de tubi format din două segmente nefronii și ductele colectoare.

Nefronii sunt așezați în corticală și au rol secretor, deschizându-se în tubii colectori. Nefronul este unitatea morfofuncțională a rinichiului. Cei doi rinichi conțin 2,5 milioane nefroni.

Nefronul are două porțiuni: - **corpusculul renal** și **tubul renal**

a) **Corpusculii renali Malpighi** sunt segmentele inițiale ale nefronilor, situați în corticală, alcătuiți din glomerulul renal și capsulele glomerulilor.

Glomerulul renal este alcătuit dintr-un ghem de anse capilare arteriale interpus între două arteriole - aferentă (din artera renală), care se împarte în 3-6 ramuri, și arteriola aferentă.

La pătrunderea arteriolei aferente în glomerul se găsește **aparatură juxtoglomerulară** format din celule epiteliale care au rolul de a regla fluxul sanguin în glomerul.

Glomerulul este conținut într-o capsulă numită **capsula Bowman**, cu două foițe (viscerală și parietală); între ele se formează spațiul Bowman unde se varsă filtratul glomerular, spațiu care se continuă cu lumenul tubului renal.

b) **Tubul renal** - este important din punct de vedere funcțional deoarece la acest nivel filtratul glomerular este transformat calitativ și cantitativ.

Începe de la nivelul corpusculului renal, după care pătrunde în medulară, prin piramida renală spre papilă unde formează ansa Henle cu două brațe - ascendent și descendent. Se reîntoarce apoi în corpusculul renal corespunzător și se deschide într-un tub colector. Regiunile tubilor renali situați în corticală se numesc *tubi renali contorți*, iar cele situate în medulară *tubi renali drepecți*.

Pentru că există particularități morfologice și funcționale tubii renali au trei porțiuni:

- segment proximal
- segment intermediar
- segment distal

Tubii colectori nu aparțin nefronilor, se găsesc în majoritate în medulară, având funcție de colectare și excreție a urinei. Se descriu trei tipuri:

1. Piese intermediare care primesc tubii distali și trec în medulară
2. Tubii colectori drepecți
3. Ductele papilare Bellini se deschid în canalele colectoare principale, prin orificiile papilare.

Raporturile acestor structuri cu celelalte zone ale rinichiului sunt următoarele: canalul colector vine în raport cu piramidele Malpighi; tubii contorți se află în zona corticală; corpusculii Malpighi dau naștere tubului renal și se dispune în jurul piramidelor Ferrein;

ansa Henle aparține coricălei prin porțiunea inițială, porțiunea mijlocie se află la nivelul coloanelor Bertin, iar porțiunea finală are cele două brațe-ascendent și descendent.

Toate structurile descrise mai sus alcătuiesc țesutul renal propriu-zis, situat într-o structură de țesut conjunctiv (stroma rinichiului). Stroma are în structura sa elemente conjunctive și fibre musculare.

Vascularizația arterială

Arterele provin din aorta abdominală (artere renale). Primele ramuri ale arterei renale sunt anterioară și posterioară, din care apoi se desprind numeroase ramuri, în vecinătatea hilului rezultând cinci ramuri terminale pentru cele cinci segmente renale (lobi renali). Aceste artere se numesc *artere lobare*; ele se continuă cu *arterele segmentare*. Din arterele segmentare se desprind *arterele interlobare* care la baza piramidelor se inflectează rezultând *arterele arcuate* continuate cu *arterele interlobulare* din care se desprind vasele aferente din care se va forma glomerulul renal. După o remarcabilă inflexiune la nivel renal, la nivelul corpusculului renal, arterele arcuate se adună și formează arterele eferente. Arterele eferente după ce părăsesc corpusculul renal, merg spre tubii contorți, și apoi dau naștere unei bogate rețele arteriale, care înfășoară tubii uriniferi.

Vascularizația venoasă

Venele formează un arc venos - venele arcuate la nivelul parenchimului renal, continuate cu venele interlobulare care se deschid în venele interlobare care ajunse în sinusul renal se unesc și formează venele renale care se varsă în vena cavă inferioară.

Inervația rinichiului provine din plexul solar și nervii splanhnici.

III. Căile excretoare ale urinei

Urina eliminată prin orificiile papilare trece în calicele mici apoi în calicele mari, pelvisul renal, ureter și ajunge în vezica urinară.

1) *Calicele mici* sunt tuburi musculo-membranoase situate în sinusul renal, inserate cu un capăt în papilele renale, iar cealaltă extremitate se unește cu celelalte calice mici rezultând calicele mari. Sunt în număr de 6-12, lungi de 10 mm. Au o *suprafață exterioară* în raport cu ramificațiile arterei și venei renale și o *suprafață interioară* ce continuă papilele renale și se deschide spre calicele mari.

Extremitatea inferioară are aspectul unui trunchi de con și participă la formarea calicelor mari.

Extremitatea superioară corespunde papilei renale de care aderă strâns.

2) *Calicele mari* sunt două sau trei pâlnii musculo-membranoase situate în sinusul renal, ce rezultă din unirea celor 6-12 calice mici. Se unesc între ele formând pelvisul renal.

3) *Pelvisul renal* sau bazinetul este o structură musculo-membranoasă dilatată în formă de pâlnie turtită dinainte înapoi. Are o lungime de 2-3 cm iar transversal 1-2 cm ; capacitatea 5-7 ml. Prezintă două porțiuni: intrarenală și extrarenală.

4) *Ureterul* este un conduct urinar lung de la pelvisul renal la vezica urinară; străbate cavitatea abdominală și cea pelviană, este situat extraperitoneal. Are o lungime 25-30 cm, două porțiuni - abdominală și pelviană și trei curburi (flexuri): la rinichi, la nivelul liniei marginale a pelvisului osos și în pelvis.

Ureterului i se descriu o porțiune descendentă și una transversală. Porțiunea descendentă are raporturi cu peretele excavației pelvine, iar cea transversală cu organele micului bazin. În porțiunea vezicală prezintă o porțiune intravezicală și una extravezicală. El traversează oblic tunică musculară a vezicii urinare și se deschide printr-un orificiu ovalar.

Structura căilor excretoare include:

- a) tunica externă – adventicea; la exterior este alcătuită din țesut conjunctiv elastic, se continuă în sus cu capsula fibroasă a rinichiului, iar în jos cu peretele vezicii urinare
- b) tunica musculară - fibre musculare netede cu rol de colectare a urinei din papilele renale în calicele superioare; iar la nivelul uretrului prin contracții ritmice peristaltice împinge urina sub formă de jeturi (1-4/min) în vezică.
- c) tunica mucoasă - epiteliu stratificat de tip special

Vascularizația arterială este realizată prin ramuri ale arterei renale, care se distribuie calicelor și pelvisului.

Vascularizația venoasă își are originea în plexurile venoase de la nivelul calicelor și bazinetului. Acestea vor conflua , după ce formează două trunchiuri venoase, în vena iliacă internă și apoi în vena iliacă primitivă.

Inervația-este asigurată de nervii care intră în alcătuirea unor plexuri: renal, spermatic, hipogastric.

IV. Vezica urinară

Este un rezervor musculo-membranos în care urina se acumulează în intervalul dintre micțiuni, și apoi este expulzată prin uretră în exterior. Este organ pelvin situat extraperitoneal. Are o formă piramidală.

Vezica goală - prezintă o față anterioară, o față posterioară
- două margini laterale
- inferior (fundul vezicii urinare)

Vezica plină are un aspect ovoid cu fețe laterale, anterioară , posterioară, inferioară.

Capacitatea vezicii urinare se discută în următoarele situații: la individul în viață, la cadavru, în funcție de prezența unor situații patologice, în funcție de sex.

Experimental s-a constatat existența unei capacități minime de aproximativ 40 grame și o capacitate maximă de 500 grame. Capacitatea fiziologică maximă a vezicii urinare este de 300-350 grame.

În bazin vezica se găsește într-o lojă ai cărei pereți sunt formați din:

- perete posterior reprezentat de septul rectovezical
- perete lateral alcătuit din mușchii obturatori interni și mușchii ridicători anali
- perete inferior format de prostată
- perete superior reprezentat de peritoneu

La femeie peretele posterior este format de lama vezico - vaginală, iar peretele inferior de diafragma urogenitală și vagin.

Raporturile vezicii urinare cu structurile anatomice din jur sunt importante și sunt realizate prin fețele laterale, anterioară , posterioară și inferioară. Astfel *anterior* vezica urinară vine în raport cu un spațiu virtual denumit spațiu prevezical, plin cu țesut conjunctiv lax și țesut adipos. Când vezica este în stare de vacuitate față anterioară a

vezicii se află în totalitatea posterior de simfiza pubiană. În stare de distensie a vezicii urinare, peretele anterior se amplifică, iar baza vezicii urinare urcă posterior astfel că limita bază-perete anterior este greu de observat.

Peretele posterior al vezicii urinare este acoperit de peritoneu și vine în raport cu rectul, la bărbați și cu uterul la femei.

Pereții laterali, în cazul vezicii urinare goale, se rezumă la existența unor margini, iar în stare de distensie vin în raport cu ansele intestinale superior, iar inferior vin în raport cu mușchiul obturator intern.

Baza vezicii (fața inferioară) urinare corespunde spațiului vezico-rectal, la bărbat, și spațiului vezico-uterin, la femeie.

Mijloacele de fixare ale vezicii urinare:

- inferior se fixează de perineu
- superior sunt ligamentele ombilicale
- anterior se află formațiuni conjunctive - ligamente pubovezicale (la femei)
- ligamente puboprostatale (la bărbat).



Conformația interioară.

Baza vezicii urinare prezintă o suprafață triunghiulară denumită trigon vezical Lieutaud delimitat de orificiile ureterale și orificiul uretral. Orificiile ureterale se prezintă ca niște fante dirijate oblic dinapoi înainte, în jurul cărora unii autori descriu mușchii ureterali.

Orificiul uretral are forma unei fante transversale, este considerat punctul cel mai decliv al vezicii urinare. Baza propriu-zisă a vezicii urinare este de forma unei depresiuni elipsoidale dirijată transversal.

Pereții vezicii urinare prezintă o hieprtrofie neregulată ceea ce le conferă aspectul areolat.

În structura vezicii intra 3 straturi: tunica seroasă, tunica musculară și tunica mucoasă.

Tunica externă sau stratul fibro- seros este o dependență a peritoneului, acesta aderă de suprafața vezicii urinare astfel că se distinde și se retractă odată cu vezica urinară.

Tunica mijlocie sau stratul mijlociu este strat muscular format din fibre musculare longitudinale anterioare, posterioare și laterale. Toate aceste fibre formează stratul extern al tunicii musculare.

Stratul mijlociu al tunicii musculare este reprezentat de fibre musculare circulare care intră în alcătuirea sfîcterului vezical intern al uretrei.

Stratul profund este alcătuit din fibre musculare care au traiect descendent, discontinuu, de aceea poartă numele de strat plexiform.

Tunica internă, mucoasă, tapetează suprafața internă a vezicii urinare, și este alcătuită din corion și epiteliu.

Vascularizația arterială este asigurată de ramuri din artera vezicală superioară, ramuri care formează plexul perivezical; ramuri din artera vezicală inferioară, din arterele vezicale posterioare și anterioare. Ramurile acestor artere se distribuie la suprafața vezicii urinare formând o rețea perivezicală, apoi traversează tunica musculară formând o rețea submucoasă, rețea din care se desprind capilare care formează o rețea mucoasă.

Vascularizația venoasă își are originea în rețeaua mucoasă, prin venule grupate în 5-6 vene care se varsă într-un canal venos colector. Rețeaua venoasă intramusculară

este dispusă paralel cu coloanele musculare corespunzătoare având traiect spre rețeaua perivezicală, care se continuă cu rețeaua subperitoneală. Întregul sistem venos drenează în vena hipogastriacă, venă care se va deschide în vena iliacă internă.

Inervația vezicii urinare se realizează prin fibre nervoase vegetative, motorii și senzitive, care inervează musculatura vezicii urinare și sfincterul intern, neted. Fibrele nervoase somatomotorii inervează sfincterul vezical extern, striat.

Uretra este canalul prin care urina este expulzată din vezica urinară; reprezintă ultimul segment al sistemului urinar, care are traiect și raporturi diferite la bărbat și femeie.

Uretra masculină începe de la orificiul uretral al vezicii - orificiul extern; este situată în partea inferioară a bazinului și prezintă trei porțiuni: porțiunea prostatică, porțiunea membranoasă (diafragmatică), porțiunea spongioasă. Are o lungime de 16 cm, iar după mobilitate i se descriu o porțiune fixă și o porțiune mobilă.

Uretra feminină are o lungime de 4 cm și diametru de 7-8 mm. Este elastică și prezintă două porțiuni: pelvină și perineală; străbate diafragma urogenitală și are două orificii: intern situat înapoia simfizei pubiene și extern- meat urinar.

Vascularizația este asigurată de ramuri provenite din artera vezicală și artera vaginală (la femeie), iar inervația de nervul rușinos.

V. Sistemul reproducător.

Prin reproducere se asigură perpetuarea speciei umane. Fiinta nouă rezultă prin dezvoltarea ontogenetică a zigotului. Acesta se formează prin fecundarea dintre 2 celule sexuate numite gameti. Gametii se formează în gonadele cuprinse în sistemele genitale masculine și feminine.

Sistemul genital masculin este alcătuit din organele genitale interne și externe. **Organele genitale interne** sunt testiculele, conductele excretorii și glandele anexe.

Testiculele, gonadele masculine, sunt organe pereche de formă ovoidă, având pe marginea posterioară epididimul, care conține canalul de excreție al spermei. Sunt situate în scrot și acoperite de o membrană fibroasă (albugineea). Aceasta trimite spre interior septuri ce împart testiculul în lobuli formați din 2-3 tubi seminiferi, producători de spermă, și țesut interstitial, producător de hormoni masculini.

Tubii seminiferi se unesc formând un canal unic care, la ieșirea din epididim, devine canal deferent. Canalele deferente patrund în bazin, înapoia vezicii urinare, și se continuă cu canalul ejaculator, care se unește cu canalul de excreție al veziculei seminale, străbate prostata și se deschide în uretra.

Vascularizația testiculului este asigurată de mai multe artere. Cea mai importantă este artera testiculară, ramură a aortei abdominale. Sângele venos este colectat de vene omonime. Limfa este colectată de vase limfatice, care merg paralel cu venele.

Inervația testiculului este vegetativă, simpatică și parasimpatică.

Testiculului îndeplinește două funcții: producerea de spermatozoizi și secreția de hormoni androgeni. Ambele funcții sunt controlate de hipofiza anterioară prin hormonii gonadotropi.

Spermatogeneza începe la 14 – 16 ani. Procesul este permanent și este o succesiune de diviziuni celulare în urma cărora se maturează spermatozoizii.

Principalul hormon androgen este testosteronul, sintetizat din colesterol. Stimuleaza cresterea si dezvoltarea gonadelor masculine, asigura dezvoltarea si mentinerea caracterelor sexuale secundare (anumite particularitati somatice, vocea, pilozitatea, dezvoltarea musculaturii si a scheletului, distribuirea stratului adipos) si are efect anabolic asupra proteinelor.

Veziculele seminale secreta un lichid care se elimina in canalul ejaculator, servind ca transportor si ca mediu nutritiv pentru spermatoizi.

Prostata, glanda tubuloacinoasa situata in jurul portiunii initiale a uretrei, secreta un lichid lptos care intra in compozitia spermei.

Organul genital extern este **penisul**, organul copulator masculin, alcatuit din 2 corpi cavernosi si corpul spongios care acopra complet uretra. El este si organ al mictiunii.

Sistemul genital feminin este alcatuit din organe genitale interne si externe. **Organele genitale interne** sunt: ovarul, trompa uterina, uterul si vaginul.

Ovarele, gonadele feminine, sunt organe pereche situate in pelvis . Au forma ovoidea si sunt legate prin ligamente de peretele bazinului, uter, trompe uterine. Au un involucri conjunctiv sub care se disting 2 zone: zona corticala in care se afla foliculii ovarieni (formatiuni veziculare in care se formeaza cate un ovul), si zona medulara, tesut conjunctiv lax, in care se gasesc vase sangvine si nervi.

In ovar se gasesc foliculi in diferite stadii de dezvoltare. Acestia se maturizeaza cate unul pe luna si expulzeaza ovulul impreuna cu lichidul folicular. In timpul vietii sexuale a femeii se maturizează circa 400 de foliculi.

Trompele uterine, conducte pereche intre ovare si uter, in forma de palnie, au marginile franjurate spre ovar si servesc pentru captarea ovulului expulzat din foliculul matur.

Uterul, organ musculos cavitat, nepereche, situat intre vezica urinara si rect are forma de para. Este format dintr-un corp si colul uterin, care proemina in vagin. Are o musculatura neteda cu fibre longitudinale, radiare si spiralate.

Cavitatea uterului prezinta o mucoasa (endometru) care sufera modificari ciclice sub influenta hormonilor ovarieni

Vaginul se gaseste in continuarea uterului. Este un organ cavitat, care se deschide in exterior in regiunea vulvei.

Ciclul menstrual normal are o durata de 28 de zile; incepe la pubertate (11-15 ani) si inceteaza in jurul varstei de 50 de ani. Cuprinde 3 faze:

- a) **faza menstruală**, cu durata de 2-3 zile, in care stratul superficial al mucoasei uterine distruse se elimina impreuna cu o anumita cantitate de sange
- b) **faza proliferativa**, intre a 4-a si a 14-a zi, caracterizata prin ingrosarea mucoasei uterine;
- c) **faza secretorie** care dureaza de la a 15-a zi pana la un nou ciclu, in cazul cand nu a avut loc fecundarea ovulului.

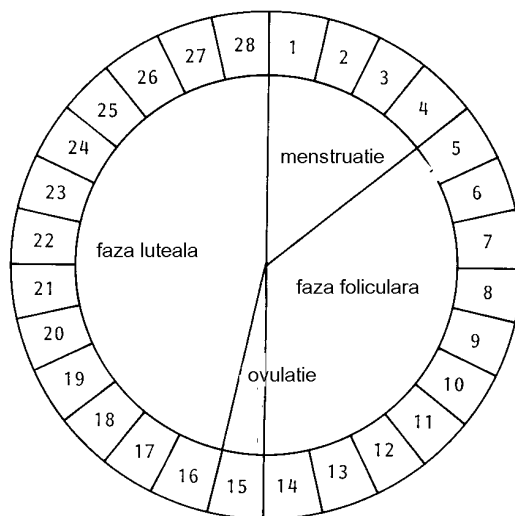


Fig. 4.1. Fazele ciclului menstrual

În timpul perioadei reproductive femeia produce un ovul la fiecare 28 de zile. În cazul unui contact sexual în perioada de ovulație va avea loc **fertilizarea**, dar graviditatea va apare numai dacă ovulul fertilizat este implantat la nivelul mucoasei uterine.

În vederea realizării acestei implantări mucoasa uterină (endometrul) este înlocuită lunar, odată cu înlocuirea având loc și pierderi minore de sânge (**menstruația**), urmate de o fază intensă de reconstrucție. Timpul este esențial în reconstrucție deoarece endometrul regenerat trebuie să fie gata pentru ovulul următor în cazul în care acesta va fi fertilizat.

Această balanță a pierderilor și refacerilor este echilibrată de patru hormoni. Hormonii sunt substanțe chimice elaborate de un anumit organ (glanda) și eliberați în fluxul sanguin ce îi conduce spre un organ "țintă" asupra căruia acționează. În cazul nostru, doi dintre hormoni (**LH - hormonul luteinizant și FSH - hormonul foliculinizant**) sunt eliberați de glanda hipofiză (lobul anterior) situată în apropierea creierului și influențată direct de hipotalamus.

Acești hormoni, cunoscuți și sub denumirea de gonadotropine, controlează dezvoltarea ovulului în ovar, ovulația (eliberarea ovulului din ovar) și secreția ovariană de **estrogen și progesteron**, cei doi **hormoni sexuali feminini**.

Hormonii sexuali feminini sunt de natură steroidică, similară din punct de vedere chimic cu cea a hormonilor masculini (testosteronul) și cu cea a hormonilor anabolizanți de care abuzează unii atleți, dar diferită total prin efectele lor.

Hormonii steroizi controlează resinteza endometrului și influențează glanda hipofiză prin mecanisme de feed-back negativ controlând astfel secreția gonadotropinelor

La primele zile ale vieții fiecare din cele două ovare ale femeii conțin aproximativ 1 milion de ovule, fiecare înconjurat de celule ce formează foliculul ovarian. La începutul unui ciclu menstrual câțiva din acești foliculi își măresc volumul dezvoltând o cavitate plină cu lichid ce înconjoară ovulul; în ziua a 6-a unul din foliculi începe să se dezvolte mai rapid, depășindu-i pe ceilalți.

Acest folicul produs de obicei alternativ în fiecare lună în unul din cele 2 ovare se transformă în **foliculul de Graaf**.

Dezvoltarea acestui folicul este inițiată de o creștere a FSH-ului în primele zile ale ciclului iar în jurul zilei a 14-a creșteri ale LH și FSH determină ovulația.

Ovulul este preluat de trompa uterină și își începe călătoria spre uter, ajutat de mișcările cililor celulelor tubare. În timpul acestei călătorii poate avea loc fecundația, urmată de prima diviziune celulară cu formarea blastocistului ce se va implanta ulterior în mucoasa uterină pentru a-și continua dezvoltarea în embrion.

În timpul dezvoltării foliculului de Graaf, celulele sale secretă **estrogeni** și acest hormon steroidian joacă un rol major în **ovulație**. Imediat după ovulație, celulele foliculului de Graaf se multiplică rapid și se dezvoltă în **corpul luteal** ce secretă cantități mari din al II-lea hormon steroid, **progesteronul**.

Dacă fecundația nu are loc, corpul luteal începe să degenereze în ziua a 24-a a ciclului, astfel încât hormonii steroidieni nu se mai produc și rata lor de secreție scade. În consecință se va produce menstruația și reînceperea ulterioară a unui alt ciclu.

Dacă fecundația are loc, corpul luteal nu mai degenerază și va continua să secrete estrogen și progesteron, menținând concentrații ridicate ale hormonilor steroizi în sânge și împiedicând astfel menstruația și inițierea unui nou ciclu.

Mucoasa uterină - endometrul - are o irigație sanguină foarte bogată pentru a asigura hrănirea embrionului, dacă se produce fertilizarea. Dacă aceasta nu se produce, atunci endometrul este înlocuit și aceasta are ca rezultat menstruația. Scăderea concentrației estrogenului și progesteronului în sânge odată cu degenerarea corpului luteal determină creșteri și descreșteri alternative ale fluxului sanguin endometrial.

Predomină descreșterea gradată și celulele endometrului lipsite de oxigen mor. Aceasta va atrage leucocitele care eliberează o enzimă ce distruge proteinele ce leagă celulele între ele. Țesutul se distruge și este eliminat prin menstruație, împreună cu sângele din capilarele alterate. Acest sânge formează 50-75% din fluxul menstrual.

În timpul perioadei de mijloc a ciclului menstrual, estrogenul stimulează multiplicarea celulelor epiteliale și dezvoltarea intensă a capilarelor. Se dezvoltă de asemenea și glandele uterine ce secretă un lichid în interiorul uterului, asigurând condiții optime pentru supraviețuirea spermatozoizilor și implantarea blastocistului.

VI. Consideratii clinice

Patologia aparatului urinar include infecții ale parenchimului renal (**glomerulonefrite**), ale aparatului pielo-caliceal (**pielonefrite**), **litiaze** cu diferite localizări, **neoplasme**, **malformații renale** sau ale cailor urinare.

Simptomele funcționale renale sunt reprezentate de : durere, tulburări de diureză, tulburări de micțiune.

Durerea poate fi localizată lombar, lombo-sacrat, lombo-abdominal sau pelvipericineal. Durerea reno-uretrală este de regulă violentă, dar poate fi și surdă, continuă sau intermitentă, spontană sau provocată (efort, mers în vehicule, sărituri) ; poate fi calmată de repaos sau tratament.

Colica renală este o durere paroxistică, cu sediul în lombă, de intensitate foarte mare, continuă, cu exacerbări, însoțită de o mare stare de agitație (bolnavul își caută poziții antalgice). Iradiază pe flanc, în hipogastriu, în organele genitale, pe fața medială a coapsei. Are ca simptome de însoțire tenesme vezicale, polakiurie, uneori febră (infecție urinară). Este determinată de distensia bazinetului și calicelor, ca o consecință a

spasmului ureteral apărut din cauza unui obstacol (calcul, cheag, stricturi, tumori, cuduri ureterale prin ptoză renală).

Diureza (gr. disurein=a urina) se referă la procesul de formare și eliminare a urinei. Cantitatea de urină din 24 de ore variază în condiții fiziologice după sex (bărbați 1500-2000 ml ; femei 120-1500 ml), ingestia de lichide și eliminările prin transpirație. Această cantitate variază cu poziția : crește în clinostatism, scade în ortostatism.

Tulburările de diureză includ : poliuria (creșterea volumului urinar peste 2000 ml/24 ore); oligurie (scăderea volumului urinar sub 500 ml /24 ore), oligo-anurie (scăderea volumului urinar sub 50 ml /24 ore) și anurie (încetarea diurezei).

Tulburările de micțiune sunt reprezentate de :

- polakiurie = frecvență crescută a micțiunilor, cauzată de afecțiuni situate în special la nivelul căilor urinare ;
- micțiuni dureroase ; disuria reprezintă o dificultate în micțiune (cu sau fără dureri), conducând la micțiuni prelungite, cu scurgere lentă și persistență de reziduu vezical.
- Micțiuni imperioase ;
- Micțiuni incomplete ;
- Micțiuni imposibile ;
- Incontinența urinară (pierderea controlului conștient asupra conținutului vezical). La copii se numește enurezis.

La sportivi în cadrul substanțelor dopante sunt incluși și **agentii anabolizanti**. Această clasă include substanțe chimice, care se aseamănă ca structură și activitate cu hormonul masculin, **testosteronul**, care, de asemenea, este considerat doping. Efectul acestei clase de substanțe este benefic pentru creșterea masei musculare și a forței musculare în special prin suplimentare proteică în rația alimentară și în doze mici și alimentație normală, pentru creșterea competitivității și agresivității.

În mod normal un adult de sex masculin produce 4-10mg testosteron/zi. Steroizii anabolizanti androgeni posedă atât efecte metabolice (de creștere) cât și pe cele androgenice (masculinizare) ale testosteronului. Cele două efecte ale testosteronului și derivaților săi nu sunt rezultatul unor acțiuni diferite ci ale aceleiași acțiuni pe țesuturi diferite.

Indicațiile medicale ale tratamentului cu steroizi sunt multiple: anemie din bolile renale, cancer de sân, insuficiență medulară osoasă, resorbție osoasă în zboruri spațiale, edem ereditar angioneurotic, hipogonadism, sindrom Turner, hiperlipemii, osteoporoză.

Mecanismele de acțiune ale AAS în creșterea forței musculare sunt:

- creșterea sintezei proteinelor musculare;
- inhibarea efectelor catabolice ale glucocorticoizilor;
- inducerea agresivității ce determină creșterea travaliului muscular.

Haupt și Rovera în 1984 au elaborat un studiu foarte amănunțit luând în considerare toate argumentele proși contra utilizării steroizilor. Concluziile au fost că îmbunătățirile marcate în înălțimea corpului, greutate și forță sunt realizate numai prin îndeplinirea următoarelor condiții:

- înainte și în timpul administrării steroizilor să se practice un antrenament intens de forță;
- sportivii să utilizeze o dietă hipercalorică, hiperproteică;

- aceste creșteri sunt evidențiate mai mult prin simplă cântărire decât prin explorare izometrică cu dinamometrul.

Din păcate răspunsul masei musculare la administrarea de steroizi este strâns legat de doza acestora. Astfel, o doză redusă produce un efect modest, în timp ce o doză crescută are ca efect o mare creștere a masei active. De asemenea, un alt argument împotriva folosirii acestor substanțe în sport îl constituie marele număr de efecte adverse pe aproape toate organele și sistemele corpului uman.

SNC: agresivitate, suicid/omicid, depresie, psihoze acute, iritabilitate, episoade maniacale, creșterea/scăderea libidoului, accidente vasculocerebrale, cefalee, euforie, dependență

HEPATICE: alterarea testelor hepatice, carcinom hepatic, icter colestatic

CUTANATE: acnee, pierderi temporare de păr, alopecie, îngroșarea pielii, foliculite

CARDIACE: hipertensiune arterială, scăderea HDL colesterol, creșterea LDL colesterol, creșterea trigliceridelor, infarct miocardic

RENAL: edeme, creșterea creatininei, tumora Wilms, uretrite

ENDOCRINE

Bărbați: atrofie testiculară, oligospermie/azospermie, hipertrofie prostatică, carcinom de prostată, ginecomastie

Femei: masculinizare, atrofia glandei mamare (piept plat), îngroșarea vocii, hirsutism, amenoree/dismenoree

DIVERSE: amețeli, grețuri, dureri scrotale, obstrucții ale intestinului subțire

Antrenamentul intens și regulat poate afecta **ciclul menstrual** pe diverse căi, nu toate dăunătoare ci unele din ele chiar benefice. Așa cum se întâmplă cu unele fenomene fiziologice există o variație individuală considerabilă în efectele efortului asupra ciclului menstrual.

* Întârzierea apariției primei menstruații (menarha). Menarha se instalează în medie în țările civilizate din vest în jurul vârstei de 12 ani. În sporturi ca gimnastica, înotul, dans modern, balet menarha este adesea întârziată. Nu există nici o dovadă că această ar avea un efect dăunător asupra vieții reproductive ulterioare.

* Scurtarea ciclului. Ciclul menstrual poate fi divizat în 4 faze (fig. 41) : faza foliculară; faza ovulatorie; faza luteală și faza menstruației.

Efortul fizic intens, mai ales în antrenamentul de vârf poate reduce faza luteală cu 3-4 zile. Cauza ce determină această modificare nu este cunoscută; se presupune că este legată de modificări în secreția hormonilor gonadotropi.

* Scăderea durerilor menstruale. Perioada de discomfort și durere pe care o încearcă majoritatea femeilor la menstruație este cauzată de prostaglandine - hormoni interni care își cresc concentrația pe măsură ce estrogenul și progesteronul scad în faza luteală. După efort scade secreția prostaglandinelor printr-un mecanism necunoscut.

* Reducerea stressului pre-menstrual. Scăderea pre-menstruală a hormonilor steroizi cauzează la anumite femei un set de răspunsuri incluzând iritabilitate, depresie, sensibilitatea sânilor, retenție de lichid și scăderea apetitului, sindrom denumit pre-menstrual. După unii autori responsabil de aceste modificări este testosteronul a cărui concentrație crește după efort. Testosteronul este secretat de glande adrenergice și la femeie și unele din efectele antrenamentului pot fi rezultatul acțiunii acestui hormon. Nivele înalte pot interfera cu acțiunea hormonilor feminini conducând la perturbări ale ciclului și scăderea stressului premenstrual.

* Lipsa ovulației. Dacă schimbările de concentrație ale hormonilor în timpul fazelor ciclului sunt mari, ovulația poate să nu aibă loc. Această modificare în sine nu

este dăunătoare (dacă femeia nu dorește să rămână gravidă) dar poate fi un semn ce indică supraantrenamentul.

* Lipsa menstruației. Oligomenoreea (cicluri neregulate) și amenoreea (absența menstruației timp de 6 luni consecutiv) sunt cele mai dramatice efecte ale antrenamentului intens și regulat. În cadrul alergătorilor de performanță, incidența înregistrată pentru acest simptom a fost de 50%. Cauza precisă a acestor modificări nu este pe deplin cunoscută dar se pare că efortul nu poate fi singurul responsabil : o dietă cu un conținut scăzut de hidrați de carbon, stressul emoțional sau o infecție virală sunt adesea factori asociați. Scăderile asociate amenoreei în nivelul estrogenilor pot reduce depunerea de calciu în oase, cu apariția osteoporozei ce conduce la creșterea riscului de injurii osoase (fracturi).

Problema devine extrem de importantă având în vedere faptul că femeia adultă, cel mai frecvent după menopauză începe să piardă fosfați de calciu din os și astfel osteoporoza afectează vârsta de mijloc cu atât mai mult cu cât densitatea osoasă este deja scăzută la vârsta adolescenței și a primei tinereți. Exacerbări pot surveni mai ales la femeile cu un regim alimentar alterat (anemie și bulimie). În America au fost înregistrate cazuri de femei tinere cu densități osoase la nivelul coloanei vertebrale echivalente cu cele ale unor femei de 70-80 de ani.

În aceste cazuri este necesară suplimentarea calciului sau o terapie bazată pe hormoni. Aceste implicații ne asigură de obligativitatea cunoașterii lor de către sportivă și antrenor în scopul remedierii aspectelor negative acolo unde este posibil.

Deci dacă atletismul afectează ciclul menstrual, este valabilă și implicația inversă? Considerând modificările fiziologice implicate răspunsul este da. Studiile științifice însă nu oferă un răspuns concludent : după unii autori performanța optimă se obține în faza luteală (înainte de menstruație), după alții după menstruație, iar pentru a treia categorie nu există nici o diferență. Din cele 107 femei, campioane olimpice în diverse sporturi, interogate de Ingman în 1953, numai 39 de atlete s-au plâns că performanța a fost negativ afectată în timpul menstruației, iar două au afirmat că ea a fost îmbunătățită.

Cunoașterea științifică a fenomenelor implicate în ciclul menstrual sugerează că performanța ar trebui să fie optimă imediat înainte sau imediat după ziua ovulației. În timpul antrenamentului intens, articulațiile, tendoanele, mușchii și oasele sunt supuse unui stress puternic.

Modificările hormonale afectează și ele aceste țesuturi și s-a înregistrat o creștere a numărului de injurii în timpul perioadei menstruale. Aceasta sugerează că antrenamentele intense trebuie evitate în această fază și dacă este posibil și în zilele ce o preced.

Mai exista și o altă strategie în abordarea problemei : folosirea pilulei contraceptive. Această pilulă conține un amestec de steroizi sintetici ce acționează ca estrogenul și progesteronul natural; administrate pe cale bucală ei determină schimbările lunare normale. Nivelul ridicat și constant al acestor hormoni sintetici steroizi "păcălește" corpul femeii făcându-l să creadă că a avut loc fecundația astfel încât nu se vor mai induce ovulații.

Tipic pilula se administrează zilnic, timp de 21 de zile urmat de o pauză de 7 zile în care produce menstruația. Atletelor li se poate prescrie o pilulă care necesită o pauză pentru menstruație după 63 de zile.

S-au alcătuit diferite regimuri pentru a reduce doza hormonală, pentru a minimaliza orice efort advers cu menținerea eficacității acestui tratament. Pilula poate fi prescrisă și femeilor ce suferă de sindrom pre-menstrual sau de pierderi severe de sânge în timpul menstruației. Există argumente experimentale că femeile sportive care folosesc anticoncepționalele suferă mai puține traumatisme în timpul perioadei pre-menstruale. Totuși ca în cazul oricărui tratament medicamentos beneficiile trebuie puse față în față cu dezavantajele, ambele putând varia de la individ la individ.

CAPITOLUL 5. INTRODUCERE IN ANATOMIA DEZVOLTARII

CREȘTEREA ȘI DEZVOLTAREA FIZICĂ - DEFINIȚIE, BAZE ANATOMICE, FACTORII CARE LE CONDIȚIONEAZĂ

Ontogeneza organismului uman, respectiv viabilitatea din momentul concepției până la exit, recunoaște trei perioade importante:

- perioada de creștere și dezvoltare;
- perioada de maturitate și reproducere;
- perioada de involuție (senescenta - termenul de senilitate indică o involuție timpurie).

Privind durata normală a acestor etape menționăm faptul că perioada de creștere și dezvoltare acoperă 22-23 ani, după școala americană s-a demonstrat, prin cercetări efectuate asupra unor multitudini de specii din lumea animală, că durata totală a vieții, în mod normal, trebuie să fie de 5 ori mai mare decât perioada de creștere și dezvoltare; deci, pentru om, în jurul a 120-125 ani. Datorită însă unor factori artificiali ai mediului înconjurător, factori în bună măsură creați voit sau fortuit de ființa umană, această durată medie a vieții a scăzut considerabil. Printre acești factori nocivi menționăm alimentația excesivă (mai ales după 45 de ani, când metabolismul scade la 70% din valoarea lui inițială), sedentarismul, stresul nervos, situați pe prim plan.

Vom aborda în mod deosebit perioada de creștere și dezvoltare, fără a ne referi la perioada de maturitate și reproducere, care face obiectul anatomiei și fiziologiei și la perioada de senescentă (începe conform clasificării făcută de către școala americană, la 75 de ani), care constituie obiectul gerontologiei.

Totodată ne vom referi și la corelarea și dozarea efortului cu particularitățile antropologice de vârstă, în raport cu cerințele sportului de înaltă performanță.

Prin creștere și dezvoltare înțelegem un complex dinamic de procese biologice prin care trece organismul omenesc în evoluția sa până la maturitate.

Creșterea este un proces cantitativ de înmulțire celulară privind sporirea în greutate, volum și dimensiuni a corpului, iar dezvoltarea este un proces calitativ de diferențiere celulară, care se traduce prin modificări funcționale și îmbunătățiri calitative, ce marchează o perfecționare și o adaptare a aparatelor și sistemelor din organism, o evoluție complexă și o integrare coordonată a lor într-un tot unitar.

Aceste procese sunt condiționate de acțiunea unor factori interni reprezentați de ereditate, de mecanismele neuroendocrine genetic determinate și de a unor serii de factori externi printre care cităm: în perioada intrauterină - starea de sănătate a mamei și evoluția normală a sarcinii, apoi factorii geoclimatici, alimentația, noxele din mediul ambiant ș.a. Printre factorii externi, activitatea motrică, exercițiul fizic, efortul fizic și psihic (deoarece aceste două tipuri de solicitare în sport nu pot fi disociate), prin fenomenele de adaptare, compensare și supracompensare pe care le declanșează, stimulează și, în unele împrejurări, chiar dirijează creșterea și dezvoltarea.

Exercițiul fizic și orice activitate motrică dezvoltă în mod evident elementele componente ale aparatului locomotor. Prin intermediul acestora sunt angajate în lucru, la un nivel înalt de solicitare, respirația și circulația, schimburile nutritive și procesele de regenerare, sistemele de reglare neuroendocrine.

Exercitarea lor desăvârșește structura funcțională a țesuturilor, stimulează creșterea și dezvoltarea și duce la o mai bună integrare a elementelor care alcătuiesc organismul.

Antrenarea aparatelor, sistemelor și funcțiilor organismului, utilizarea lor dincolo de nivelul moderat al solicitărilor curente, determină reacții de răspuns cu caracter de supraadaptare și supracompensare, fenomene care explică efectele utile ale exercițiului fizic asupra întregii evoluții individuale.

Procese de creștere și dezvoltare recunosc reglări neuroendocrine complexe.

În această reglare intervine o mare complexitate de structuri și circuite nervoase, rolul majoritar revenind secreției de somatostatina (STH) la nivelul hipotalamusului dar și a unor structuri extrahipotalamice:

Se consideră că sporirea secreției de STH în exercițiile fizice, unde scade glicemia și crește concentrația argininei, se face prin intermediul mecanismelor hipotalamice serotonergice; acetilcolina și acizii grași liberi inhibă secreția de STH în timp ce betaendorfinele au o acțiune pozitivă asupra secreției de STH.

Dezvoltarea fizică este un proces biologic calitativ, la care participă toate mecanismele de adaptare și perfecționare prin care trece organismul, modificări biologice de reacție la acțiunile factorilor de mediu: sociali, economici, geografici, ce implică o anumită activitate fizică, psihică sau intelectuală, cu un anumit grad de participare a tuturor sistemelor funcționale ale organismului. Aceste procese calitative au loc paralel cu procesul de creștere în copilărie și adolescență, dar continuă și după încetarea creșterii staturale. Astfel, în perioada de maturitate și reproducere au loc modificări calitative de dezvoltare fizică ce pot prezenta mari variații, în sens pozitiv sau negativ, în raport direct cu condițiile de mediu și în special cu sistemul de alimentație, cu regimul de viață (sedentar sau de practicare a sportului), starea de sănătate, condițiile de igienă etc. Au loc modificări metabolice și funcționale, însoțite de hipertrofii sau atrofii musculare, de reduceri sau creșteri de țesut adipos, cu modificări biometrice în limite foarte mari la sportivi. Odată cu perioada de îmbătrânire, procesul de dezvoltare cedează treptat, având loc procesul de involuție, ce poate fi brusc (în caz de boală și sedentarism, cu lipsă de activitate intelectuală și psihică echilibrată) sau încetinit (în cadrul unui sistem de viață rațional echilibrat). Ca noțiuni de apreciere se utilizează termeni calitativi: foarte bine dezvoltat sau insuficient dezvoltat etc. Nu sunt modificări importante ale staturii și ale proporțiilor segmentare, dar apar frecvent variații mari ale stării de nutriție, însoțite de modificări de structură (manifestate prin creșterea sau reducerea masei active, prin exces de țesut adipos sau reducerea acestuia), de modificări biometrice cu variații ale vitezei, forței, rezistenței, coordonării, mobilității articulare, tonusului neuromuscular, elasticității musculo-ligamentare, odată cu modificări funcționale ale diferitelor sisteme metabolice și cardiorespiratorii.

Procese de creștere și dezvoltare se desfășoară după anumite norme stricte, care pot fi sistematizate în următoarele cinci legi.

Legea creșterii inegale și asimetrice a țesuturilor și organelor

Țesuturile și organele constitutive ale organismului cresc și se dezvoltă inegal și în perioade de timp variate, pe parcursul evoluției.

De exemplu, de la naștere și până la maturitate, creierul crește de 4 ori, ficatul de 9 ori, splina de 13 ori, rinichii de 14 ori, inima de 20 de ori, iar intestinul de 30 de ori.

Țesuturile și organele pot crește mai repede sau mai lent; unele se dezvoltă continuu, altele cunosc perioade de staționare sau pot chiar involua.

Printre cele care cresc rapid putem enumera unele componente ale sistemului nervos. În decursul primului an de viață, sistemul nervos central, dar mai ales ochiul și urechea internă, ajung la dimensiuni și proporții apropiate de cele definitive. Organele sexuale au o dezvoltare aproape explozivă la pubertate. Tot atunci, timusul și organele limfoide încep să evolueze.

Deși se dezvoltă inegal, țesuturile și organele păstrează un anumit grad și anumite limite de proporționalitate, care nu tulbură prea mult armonia formelor și echilibrul funcțiilor.

De asemenea, între cele două jumătăți verticale ale corpului se produc asimetrii în forma și dispoziția organelor sau în lungimea și grosimea segmentelor, mai ales la nivelul membrelor superioare și inferioare.

Această asimetrie se caracterizează prin:

a) Între organele perechi există o asimetrie funcțională; de exemplu, la dreptaci, membrul superior drept este mai lung, mai gros, umărul drept mai coborât și invers pentru stângaci;

b) Asimetria normală a organelor perechi și a trunchiului evoluează progresiv cu vârsta, în sens invers creșterii și în același sens cu funcția;

c) La dreptaci, superioritatea de lungime și grosime a membrului superior drept față de cel stâng, de cele mai multe ori se însoțește de o superioritate funcțională încrucișată.

Elementele de mai sus au o importanță deosebită în sport, deoarece s-a dovedit că există sporturi simetrice și asimetrice, în sensul că în sporturile simetrice dau rezultate sportive care au un cât mai mare grad de simetrie stânga-dreapta, în timp ce în cele asimetrice, obțin performanțe subiecții cu o marcată asimetrie dreapta-stânga.

Legea ritmului diferit de creștere și dezvoltare

La nivelul fiecărui organ și țesut, condiționat de factori ereditari și de mediu există un anumit sistem de creștere și dezvoltare.

Cele mai multe dintre elementele somatice urmează ritmul de creștere a taliei și greutatea corpului, care devin pentru noi etaloane sau termeni de comparație. Organele păstrează, în general, un ritm propriu de creștere și diferențiere structurală și de perfecționare funcțională.

Importante variații de ritm se constată și în creșterea diferitelor părți sau regiuni ale corpului. Astfel, în timp ce capul își dublează înălțimea de la naștere și până la maturitate, trunchiul crește în acest răstimp aproximativ de trei ori, membrele superioare de patru ori.

Ca urmare a ritmului diferit de creștere și dezvoltare, pot să apară discordanțe și chiar disociații fiziologice între diferite părți ale organismului.

Legea proporțiilor

Ritmul diferit de creștere și dezvoltare atrage după sine modificări permanente privind proporțiile dintre diferitele părți constitutive ale organismului, copilul nefiind deci un adult în miniatură.

Schimbarea proporțiilor dintre părți începe din viața intrauterină și se continuă până la pubertate. Urmărind, în timpul evoluției organismului, schimbarea raporturilor dintre înălțimea capului și a taliei, constatăm că, la embrionul de două luni, înălțimea

capului este cât jumătate din lungimea corpului întreg. La naștere, lungimea corpului reprezintă de 4 ori înălțimea capului; la un an, de 4.5 ori; la doi ani, de 5 ori; la trei ani, de 5.25 ori; la patru ani, de 5.5 ori; la cinci ani, de 5.75 ori; la șase ani, de 6 ori; la opt ani, de 6.25 ori; la zece ani, de 6.5 ori; la unsprezece ani, de 6.75 ori; la doisprezece ani, de 7 ori.

În ceea ce privește raportul dintre membrele superioare și cele inferioare, se constată că, în timpul vieții intrauterine, membrele superioare sunt ceva mai lungi decât cele inferioare; la puțin timp după naștere lungimea lor devine egală; după 10 ani membrele inferioare devin mai lungi decât cele superioare.

De asemenea, centrul de greutate se deplasează în jos, pe măsură ce copilul crește.

Făcând o sistematizare, se remarcă următoarele:

a) Există trei perioade în evoluția variațiilor de proporție dintre lungimea și lățimea corpului: de la 4 la 6 ani, de la 6 la 15 ani și de la 15 ani în sus;

b) De la naștere și până la vârsta adultă, fiecare segment al corpului are felul său propriu de a se comporta față de înălțime. În antropologie și în medicina judiciară această lege oferă posibilitatea de a aprecia cu exactitate talia unui individ după dimensiunile unuia dintre oasele membrelor;

c) Dacă un segment al corpului are o creștere proporțională superioară celei staturale, segmentele imediat superioare sau inferioare celui considerat c=vor avea o creștere proporțional inferioară celei staturale.

Legea alternanței

În decursul perioadei de creștere și dezvoltare se manifestă, privind succesiunea în timp, o serie de alternanțe între procesele de creștere și dezvoltare, între sporul în înălțime și cel în greutate, între creșterea diverselor segmente corporale vecine.

Există o alternanță între creșterea activă a dimensiunilor corpului și dezvoltarea organelor. În fazele de creștere cantitativă foarte intensă, îndeosebi în timpul creșterii taliei și greutateii, dezvoltarea organelor și perfecționarea funcțiilor sunt încetinite. După aceste perioade lungi de acumulare cantitativă urmează o stagnare sau o diminuare a creșterii. În perioadele scurte de pauză se produc adevărate salturi calitative, care duc la o dezvoltare organică superioară.

O alternanță evidentă se produce deseori între creșterea rapidă și intensă a înălțimii și creșterea încetinită a greutateii corpului.

Bartels și Stratz au împărțit vârsta de la 1 an până la 20 de ani în perioade alternante de *împlinire* sau creștere în greutate și de *întindere* (alungire) sau creștere în înălțime. Perioada primei împliniri durează de la 1 an la 4 ani, iar a primei întinderi de la 5 la 7 ani; perioada celei de a doua împliniri durează de la 8 la 10 ani, iar a doua întindere, de la 11 la 15 ani; perioada celei de a treia împliniri și întindere durează de la 15 la 20 de ani.

Creșterea în înălțime alternează cu creșterea în lățime sau în grosime a corpului. Oasele își alternează creșterea în lungime cu îngroșarea lor.

La membrele superioare, creșterea în lungime a brațului (humerus), alternează cu a antebrăului (radius și cubitus); la membrele inferioare creșterea coapsei (femurul) alternează cu a gambei (tibia și peroneul).

Cea mai importantă alternanță se produce între creșterea în lungime a membrelor inferioare și creșterea în înălțime a bustului (marea alternanță a lui Godin) la pubertate.

Legea maturăției pubertare

Conform acestei legi, pubertatea, prin care înțelegem totalitatea modificărilor morfofuncționale care au loc în organism odată cu intrarea în acțiune a gonadelor, determină creșterea și dezvoltarea diferențiată pe sexe. Vom reveni asupra acestui aspect odată cu descrierea perioadei pubertare.

Criteriile pentru aprecierea creșterii se bazează, în principal, pe examinarea biometrică. Examinarea biometrică de bază constă în măsurarea taliei (distanța dintre vertex și plante), greutatea perimetrului toracic și a capacității vitale. Aceste date sunt corelate, materializându-se în indicii Broca, Pignet, Gourtner, Speel și cardiac, care ne indică gradul de dezvoltare.

Factorii ce influențează creșterea și dezvoltarea fizică se prezintă în continuare.

Factorul genetic

Se consideră astăzi că însușirile morfologice și funcționale ale individului se formează în decursul evoluției lui și a speciei, sub influența condițiilor mediului fizic, a biotipului, a materiei nevie și a biocenozelor, a materiei vii a ecosistemului. Prin repetarea aceluiași condiții, unele caractere se întăresc și se transmit ereditare. În funcție de aceste proprietăți câștigate și ereditare, individul posedă o reactivitate particulară, specifică în relațiile sale cu mediul ambiant, care îl deosebește esențial de alte persoane, pentru că, deși produs ereditar al celei doi părinți, copilul este ființă diferită de ei, cu caractere proprii, rezultate din unirea în proporții variate a celor două și foarte complexe patrimoniul ereditare. Progresele rapide ale geneticii, care aduc o adevărată explozie informațională privind mecanismele ereditare, bazate pe interdependența dintre acizii nucleici și proteine, permit înțelegerea unor fenomene. Unele însușiri au un caracter puternic dominant și nu se schimbă în cursul vieții unui individ (culoarea ochilor, a părului, forma capului, nasului, pomelilor); altele suferă unele modificări moderate (dezvoltarea centurii scapulare la canotaj); altele se pot modifica puternic (hipertrofia musculară la halterofili, aruncători, capacitatea funcțională aerobă prin antrenamentul de rezistență).

Recunoscând acțiunea activă a condițiilor mediului asupra organismului, se poate obține o întărire sau slăbire și transformare a însușirilor moștenite în sensul dorit, efect pe care îl urmărim prin practicarea sportului, pentru a crește o generație puternică și sănătoasă.

Ereditatea influențează nu numai forma corpului, dar și structura intimă a țesuturilor, metabolismul și funcțiile organice, deci potențialul biologic al individului. Odată cu dezvoltarea noului domeniu al geneticii, ingineria genetică, se deschid nebănuite orizonturi pentru cercetarea fundamentală în domeniul eredității, în selecția sportului de performanță.

Factorii endocrini

Rolul factorilor hormonalilor asupra proceselor de creștere este foarte important, activitatea lor fiind coordonată de sistemul hipotalamo-hipofizar.

Hipofiza își exercită rolul direct asupra creșterii prin hormonul somatotrop (STH).

Hormonii tiroidieni au o acțiune puternică asupra osteogenezei și joacă un rol în metabolismul proteic și mineral.

Timusul participă în procesele de creștere și dezvoltare din primele luni, cu imprimarea unor caractere constituționale.

Suprarenalele, prin componenta corticală, participă la metabolismul bazal, al glucidelor, al apei și sărurilor minerale. Substanța medulară a suprarenalei, sinergică cu sistemul nervos simpatic, participă la reglarea circulației periferice și a funcțiilor musculare.

Începând din perioada pubertară, intră în funcție hormonii gonadali, apar caracterele sexuale secundare, iar anabolismul proteic este stimulat și urmat de dezvoltarea sistemului muscular și a forței.

Sub acțiunea neuroendocrină complexă, creșterea somatică are un caracter global, care duce la sporirea masei, și un caracter diferențiat, care realizează forma și funcția țesuturilor și organelor. Organismul trece de la faza de brahitipie și megalosplachnie, la cea de longitipie cu microsplachnie, cu perioade anabolice determinate de acțiunea vagului, care stimulează creșterea ponderală, alternate cu perioade catabolice, dominate de sistemul simpatic.

Factori patologici

În primul rând trebuie subliniat deficitul statural în anomaliile cromozomiale, precum și în cadrul unor sindroame malformative.

Toate afecțiunile cronice cu evoluție prelungită pot opri sau încetini procesele normale de dezvoltare (digestive, metabolice, cardiopatiile, hepatopatiile, hemopatiile, ca și toate bolile infecțioase cronice - TBC etc.).

Factori externi

În perioada de viață intrauterină, starea de sănătate a mamei, sistemul de alimentare, stările de oboseală sau de stress, utilizarea băuturilor alcoolice sau a medicației teratogene pot influența evoluția fătului.

După naștere, creșterea este influențată permanent de factorii de mediu, micro și macroclimatul, dintre care apa, aerul, soarele, căldura sunt foarte activi.

Condițiile de igienă permanentă, încă din primele zile de viață și până la adânci bătrânețe, își spun de asemenea cuvântul.

Dacă din punct de vedere social și economic, mediul urban oferă condiții pentru o mai bună dezvoltare, gradul de poluare, aglomerarea și expunerea la afecțiuni epidemice și infecțioase, stressul psihic deosebit fac să apară, la ora actuală, unele aspecte negative: sănătatea mai precară, tendința la obezitate și diabet, deficiențe fizice ca urmare a hipotoniei sistemului neuro-musculo-ligamentar.

Factorul alimentar

În perioada de creștere, în copilărie și adolescență, nevoile energetice și plastice sunt deosebit de mari. În afară de faptul că această perioadă este caracterizată prin exces de mișcare, metabolismul bazal este de 2-2.5 ori mai mare la copiii între 1 și 3 ani decât la adult, exprimat pe kilocorp. La adolescenți, cheltuiala minimă de energie este cu 30-60% mai mare decât la adult. Aceasta se datorește faptului că, din energia eliberată, o parte este utilizată în reacțiile anabolice, care stau la baza procesului de creștere, și apoi, în continuare, pentru dezvoltarea masei musculare. Fiecare gram adăugat reprezintă 1.8-2.2 calorii, plus 1.5 calorii cheltuite pentru formarea lui. S-a constatat că pentru procesul de creștere este necesar un plus de 10-22% din valoarea rației calorice. Comitetul F.A.O. recomandă pentru tineri să se calculeze rații calorice sporite față de adulți, cu 12.4% pentru băieți și cu 9.3% pentru fete.

Copii și tinerii care practică sportul cheltuiesc la început un surplus de energie pentru mișcările încă neautomatizate și fac multe mișcări inutile în cadrul antrenamentului.

Important astăzi este nivelul ridicat al performanței, fapt care necesită o pregătire timpurie, cu volum și intensitate de efort foarte mari. Dacă copilul practică un sport în care performanța este favorizată de o greutate corporală redusă, evoluția proceselor de creștere trebuie atent urmărită. Excesul ponderal prin exces de țesut adipos nu trebuie admis, acesta putând fi redus până la 9% din greutatea corporală. Este interzisă însă cura de slăbire sistematică, pentru că stagnează procesele de creștere în defavoarea sănătății și performanței.

Rația calorică se realizează prin aport echilibrat de trofine. La sportivi este necesar un aport proteic crescut, până la 2-3g/kilocorp, care să reprezinte 14-15% din rația calorică. Aportul calorigen provenit din glucide și lipide se reglează după proporția de țesut adipos de rezervă și după viteza curbei de creștere în raport cu vârsta.

Regimul de viață

Condițiile de existență ale omului modern sunt caracterizate prin reducerea efortului fizic, datorită puternicii dezvoltări a mijloacelor de transport și a mașinilor de diferite feluri.

Sedentarismul a devenit unul din factorii cei mai frecvent incriminați în patologia bolilor metabolice. Excesul de aport energogen prin alimentație, asociat cu lipsa de mișcare, stă la baza dislipidemiilor și a aterosclerozei.

Numeroase studii de biochimie, histologie, radiologie au pus în evidență urmările practicării sportului asupra organismului uman. Mișcarea - consumatorul cel mai mare de energie - realizată într-o corelație corectă cu gradul de pregătire fizică a individului, rămâne un puternic factor ce duce la întărirea sănătății.

Prin tip constituțional se înțelege totalitatea caracterelor morfologice, funcționale și psihice care definesc o anumită ființă umană. Această împărțire în trei categorii este făcută, se înțelege, din motive didactice, ființa umană fiind însă un tot unitar, ceea ce explică limitele acestei viziuni, care contravine adevărului formulat încă de Aristotel, după care, în biologie, întregul nu este egal cu suma părților componente. Luând în considerare adevărul aristotelic, vom analiza aspectele de tipologie constituțională prin prisma acestor trei grupe principale de caractere definitorii, dar având permanent în vedere posibilitatea ca rezultanta tipologică să se realizeze printr-o compensare funcțională a diferitelor componente ale organismului, fără a absolutiza, prin sumare aritmetică, valoarea oricărei părți constitutive.

Interesându-ne în mod deosebit problematica tipologiei constituționale și corelarea acesteia cu valoarea performanței - atât în scopul unei selecții sportive judicioase, cât și a unui antrenament individualizat - vom urmări, în definirea tipului constituțional, aspectele morfologice și fiziologice principale (tipul somatic), aspectele privind calitățile și deprinderile biomotrice, condiționate unele în mare măsură de ortostatism (tipul motric), condiționările existente între nivelul acestor caractere și bioritmurile individuale și, atât în final cât și pe parcursul fiecărei secțiuni analizate, corelațiile existente între tipul constituțional și performanța sportivă. În întreaga prezentare se va sublinia elementul esențial, și anume, că tipul constituțional (fenotipul) este alcătuit, la nivelul tuturor componentelor sale, din genotip, respectiv moștenirea ereditară și paratip, respectiv ceea ce se dobândește sub influența mediului exterior.

Delimitând conținutul noțiunii de tip constituțional prin prisma cerințelor antropologiei motrice, al cărei obiectiv principal este și stabilirea tipului antropologic optim, specific fiecărei ramuri de sport, rezultă următoarele trei secțiuni importante ale biotipului sportiv: somatofiziologic, tipul motric și tipul psihic, pe care le vom prezenta în continuare. Incontestabil că această delimitare a celor trei componente ale noțiunii de tip antropologic sportiv este arbitrară și o facem din motive didactice, organismul uman fiind un tot unitar, iar suma părților sale nefiind egală cu suma părților. De aici decurg și limitele atât ale acestei prezentări, cât și ale aplicabilității noțiunilor pe care le posedăm la ora actuală asupra organismului uman. Rămâne valabil faptul că fiecare organism reprezintă o individualitate, iar tipologia constituțională, deși ne ajută la realizarea unei mai bune cunoașteri a potențelor și valențelor sale, în scopul unei cât mai bune orientări socioprofesionale, în cazul de față în alegerea unei discipline sportive în care să poată dobândi performanța, ea totuși prezintă limite foarte mari, iar interpretarea datelor trebuie efectuată în mod strict individualizat.

Tipul somatic

Noțiunea de tip somatic este încetățenită în literatura de specialitate, referindu-se la totalitatea parametrilor morfologici care definesc organismul uman. Se consideră că există o strânsă interdependență între formă și funcție, anatomia fiind știința formei vii. Prin prisma acestui concept morfofuncțional, fundamentat la noi în țară, nu se poate face o disociere între formă și funcție. Ca urmare, nu putem defini tipul somatic, strict morfologic, făcând abstracție de funcționalitatea sa. În acest context se impune să introducem noțiunea de tip somatofiziologic, pentru sport această abordare fiind de însemnătate majoră. Astfel, tipul somatofiziologic este definit de totalitatea parametrilor morfologici și fiziologici care intră în constituția organismului uman. Dintre aceștia, ne vom opri doar asupra parametrilor principali, cu importanță pentru activitatea sportivă, după cum urmează, fără a detalia conținutul lor morfologic și fiziologic, acesta constituind obiectul lucrărilor de strictă morfologie și fiziologie.

a) **Parametrii morfologici.** Acești parametri sunt reprezentați de înălțimea corpului, anvergura dimensională a diferitelor segmente corporale, proporțiile și formele lor, greutatea, compoziția chimică tisulară - din care, îndeosebi, interesează masa corporală activă, masa musculară, cantitatea de apă liberă și intracelulară, structura histologică și histochimică a fibrei viscereale, elemente care definesc tipul constituțional somatic. Aceste elemente sunt prezentate pe larg în cadrul metodologiei antropologice, constituind principalii indici structurali antropometrici pe baza cărora - prin diferite metode detaliate, se definește tipul constituțional. Există corelații strânse între tipurile constituționale somatice astfel delimitate și activitatea sportivă de performanță.

b) **Parametrii fiziologici.** Acești parametri vizează nivelul funcțional al diferitelor structuri evaluate prin parametrii morfologici. În esență, ei definesc întreaga funcționalitate a organismului.

Pentru activitatea de educație fizică și sport, îndeosebi pentru selecția și dirijarea antrenamentului sportiv, dintre parametrii fiziologici cei mai importanți cităm următorii, fără a detalia conținutul la acest capitol și fără a-i enumera într-o ordine a importanței lor.

Aparatul osteoarticular și muscular

- forța diferitelor grupe funcționale musculare și a mușchilor individualizați
- mobilitatea musculară
- tonusul muscular

Organele de simț

- acuitatea vizuală
- simțul cromatic
- câmpul vizual
- acuitatea vizuală
- simțul chinestezic (metoda Weil)
- simțul echilibrului

Sistemul nervos central

- tipul de sistem nervos
- determinarea emisferei dominante prin testul Pardue-Pegboard
- determinarea excitabilității prin EEG, EMG, cronaximetrie
- determinarea reactivității prin timpul de reacție, viteza de execuție la o sarcină motrică simplă sau complexă (metoda Csinady), viteza de repetiție prin testul Tapping
- determinarea coordonării neuromotorii prin tremometrie, testul trasaj etc.
- determinarea funcționalității sinapselor prin măsurarea timpului de latență periferică (placa neuromotorie) și reflexul Hoffman

Sistemul endocrin

- determinarea funcționalității sistemului endocrin prin dozări hormonale corelate cu tipologia endocrină. Dintre acestea cele mai importante vizează hormonul de creștere dozat radioimunologic, ACTH-ul, hormonii tiroidieni, corelați cu metabolismul bazal, reflexograma achiliană și variația raportului creatină-creatinină cu ser, hormonii medulosuprarenali, respectiv catecolaminele, prin metoda fluorometrică, hormonii androgeni, dintre care în special testosteronul și hormonii estrogeni, respectiv estriolul, estradiolul și progesteronul.

O atenție deosebită se acordă hormonilor principali solicitați la un efort, respectiv tiroidieni - cortizol și catecolamine - la care se adaugă androgeni și esterogeni.

Tipul endocrin astfel determinat pe baza stabilirii dominanței și subdominanței anumitor glande endocrine se corelează cu tipul morfologic stabilindu-se normele individuale de dozare a efortului și corelarea cu cerințele din diferite ramuri în sport, în vederea obținerii performanței.

Aparatul respirator

- mobilitatea toracică
- frecvența respiratorie
- capacitatea vitală

Aparatul cardiovascular

- frecvența cardiacă
- tensiunea arterială
- debitul cardiac

Parametrii metabolici

- capacitatea aerobă
- capacitatea anaerobă

Atât parametrii morfologici cât și cei fiziologici recunosc un grad bun de condiționare genetică, așa încât, la stabilirea lor se impune a se determina și nivelul de condiționare genetică. Aceasta cu atât mai mult cu cât selecția în sport, făcându-se la vârste foarte timpurii, legat de necesitatea însușirii în timp a deprinderilor motrice și a complexității diferitelor ramuri de sport, impune a se stabili o tipologie constituțională pe

grupe de vârstă, în funcție de stadiul de selecție, inițială, secundară și finală, tipologie în care descifrarea condiționării genetice - în scopul precizării măsurii în care subiectul va deveni sau nu tip antropologic optim pentru ramura de sport în care se pregătește - este esențială.

De asemenea, în afară de tipologia somatofiziologică globală care, în complexitatea sa, este tot mai mult descifrată, în prezent se acordă atenție deosebită și tipologiilor segmentare, cu importanță în diferite ramuri de sport.

Astfel, spre exemplu, tipul morfofuncțional al boltei plantare are o semnificație foarte mare în performanța din diferite ramuri de sport (atletism, jocuri sportive etc.), sau tipul cranian brahican este esențial în fotbal pentru realizarea loviturilor eficiente cu capul.

Privit sub raport morfologic și tipologic, tipul somatofiziologic, definit de o complexitate de caractere morfofuncționale, este de o importanță covârșitoare în obținerea performanței sportive.

Creșterea

A. Una din cele mai caracteristice fenomene ale copilăriei îl constituie creșterea și dezvoltarea, diferențierea, care reprezintă un proces biologic complex. Ele nu sunt independente și se petrec într-o dinamică armonioasă, având o semnificație evidentă de desprindere a organismului uman de o serie de factori de care el este dependent.

Copilul crește, dar în același timp se și dezvoltă, el crește în proporții și se diferențiază în structură și funcții. Procesele creșterii și dezvoltării se desfășoară în mod dinamic din momentul concepției produs. uman și până la maturitate imprimând particularități pregnante prin care copilul se deosebește de adult.

Organismul uman în această perioadă de viață este supus unor continui modificări de ordin morfofuncțional, psihointelectual care se diferențiază în acel timp de el însăși în decursul întregii lui copilării.

Aceste modificări cu caracter particular, permit împărțirea copilăriei în mai multe perioade:

- a). Prima copilărie (0-3 ani)
 - perioada neonatală 0-11;
 - perioada sugar 1-12l;
 - perioada copil mic 1-3 ani.
- b) A doua copilărie (3-6 ani) = perioada preșcolară
- c) A treia copilărie (6-16 ani) = școlară:
 - perioada școlar mic:
 - Fete - 6-10/11 ani
 - Băieți - 6-11/13 ani
 - perioada prepubertară -11-13/14 ani (cu puseu de creștere în Talie și Greutate)
 - perioada pubertară (matutizare sexuală):
 - Fete - 13-15 ani
 - Băieți - 14-16 ani
- d) Adolescența propriu zisă (adolescență juvenilă) - 16-17/18 ani;
- e) Tinerețea -17-18 ani -> 22-23 ani

Se consideră că prepubertatea, pubertatea, adolescența și tinerețea formează vârsta de tranziție între copilăria propriu-zisă și maturitate.

Ritmul, intensitatea și succesiunea fenomenului de creștere și dezvoltare se

diferențiază de la o perioadă la alta de vârstă, de la un sistem aparat sau organ la altul, diferențieri ce se petrec atât în forma cât și-n structura lor. Există astfel perioade, ca de pildă primii ani din viața și pubertatea, în care dezvoltarea se face cu pași rapizi și care sunt extrem de bogate în schimbării morfofuncționale.

De asemenea, sistemul nervos se dezvoltă rapid mai ales în primii ani, iar organele genitale îndeosebi la pubertate.

Criteriile de apreciere ale creșterii includ:

1. Determinări directe somatometrice:

- elemente morfologice globale (greutate, talie)
- elemente morfologice parțiale (perimetre diametrale în segm.)
- rapoarte dintre lungime, greutate și unele perimetre.

2. Apariția nucleelor de osificare și evoluția procesului de maturizare osoasă (semnul Riesser)

3. Erupție dentară.

4. Unele constante biologice.

Creșterea în greutate este influențată de alimentația deficitară sau în exces, de practici și obișnuințe din mediul familial, de factori patologici și de aici constituționali (ereditari).

Copii obezi se recrutează de obicei din familii de gurmanzi, iar obezitatea la adulți se înscrie încă din perioada miciei copilării.

Rata lunară și anuală de creștere în greutate este mare în primii ani de viață și în timpul pubertății.

Creșterea în lungime se realizează pe seama creșterii și maturizării scheletului. În general, talia la băieți este mai mare cu 10-15 cm decât a fetelor. Această creștere nu interesează în mod egal toate segmentele corpului pe întreg parcursul copilăriei. De la naștere la adolescență:

- capul se mărește de 2 ori;
- trunchiul se mărește de 3 ori;
- membrele superioare se măresc de 4 ori;
- membrele inferioare se măresc de 5 ori, creșterea statutară este de 3,5 ori mai mare.

Modificări importante ale creșterii se produc în adolescență - etapă a ontogenezei în care un ansamblu de fenomene transformă copilul în adult. Momentul său nodal este pubertatea când gradul de dezvoltare a glandelor genitale le permite să intre în funcție. Acest moment este precedat de o fază de pregătire -prepubertatea, când profunde modificări morfologice, fiziologice, biochimice, psihologice, pregătesc acel eveniment.

Există o strânsă legătură între ritmurile creșterii și momentul maturității sexuale. Toate dimensiunile corpului pentru aceeași vârstă, sunt cu mult mai mari cu cât vârsta pubertății este mai timpurie. Pubertatea timpurie corespunde unei creșteri mai intense.

Vârstele medii ale realizării pubertății oferă o gamă largă de variabilitate, strâns legată de gradul de urbanizare a localităților de proveniență, ele fiind întotdeauna mai timpurii în cele cu un grad de urbanizare mai încet.

Astfel vârsta medie pubertară a fetelor provenind din o serie de orașe din țara noastră, este de 13,2 ani, iar cea a băieților de 15 ani. Pentru o grupă rurală constituită din subiecți provenind din diverse zone ale țării, ea este de 14,1 ani la fete și de 16,3 ani la băieți.

Imediat ce apar primele semne de pubertate (perioada prepubertară), creșterea se accelerează datorită modificărilor endocrine survenite. Dezvoltarea glandelor genitale cu

apariția hormonilor sexuali (androgeni - testosteronul și ginogeni - estrosteronul care pe lângă alte acțiuni, au o acțiune, în special testosteronul, asupra scheletului, în doze mici stimulând creșterea cartilagiilor de conjugare, iar în doze mari, grăbește osificarea lor.

Tot în pubertate, hipofiza, secretă cantități mari de STH, care în doze mici stimulează creșterea determinând accentuarea ritmului acesteia, culminând cu puseu prepubertar al creșterii taliei, mai ales pe seama alungirii membrelor inferioare. Odată cu puseul prepubertar al staturii are loc, dar numai la fete și o creștere apreciabilă a bazinului, care schimbă raportul acromio-ilic.

La băieți, hormonii vor produce o relativă inhibare a creșterii bazinului, realizându-se astfel un raport acromio-ilic diferit de fete.

Dat fiind că puseul prepubertar al staturii nu este însoțit de ritmuri tot atât de mari ale creșterii altor dimensiuni, proporțiile corporale oferă un aspect disarmonic (membre alungite, trunchi scurt, torace îngust). La realizarea acestui aspect mai contribuie și faptul că puseul creșterii greutateii corporale intervine puțin mai târziu (aspectul clasic al adolescentului (nepubertar) - "de deșirat".

Un an, sau cel mult doi ani după puseul prepubertar al staturii, începe pubertatea care se caracterizează prin maturizarea glandelor genitale, prin dezvoltarea caracterelor sexuale secundare și printr-o schimbare a proporțiilor corporale, determinată de o alungire apreciabilă a bustului și o încetinire a creșterii membrilor.

Curând după realizarea pubertății (mai repede la fete) creșterea în lungime a corpului din ce în ce mai înceată se va opri în urma osificării cartilagiilor de creștere (ultimele care se închid sunt cele vertebrale). Odată cu aceasta, vârsta marilor schimbări involutive ia sfârșit, adolescentul transformându-se în adultul tânăr.

Patologia procesului de creștere și dezvoltare fizică

În aprecierea evoluției normale sau patologia dezvoltării fizice se folosesc reperele antropometrice față de cele standard.

În general, determinarea periodică a taliei, greutății și a perimetrului capului, reprezintă screeningul de rutină pentru evaluarea dezvoltării fizice. Există tabele de creștere care utilizează fie media și deviația standard, fie forma percentil, care este cea mai precisă.

În practică, valoarea antropometriei constă în a defini creșterea secvențială a unui subiect și acest motiv impune repetarea măsurătorilor.

Tulburările procesului de creștere includ :

1. **Tulburări prin deficit de creștere.** O deviație standard de peste 8% în minus, poate fi apreciată ca o întârziere a creșterii.

Cu cât factorii patologici, indiferent de natura lor, intervin mai devreme și pe o durată mai mare în viața copilului cu atât influența lor este mai accentuată asupra creșterii și dezvoltării ulterioare a copilului.

După gradul deficitului statural, copii de vârstă școlară se consideră:

- subdezvoltați;
- de statură mică;
- subnanici (deficit statural între 10-20 %);
- nanici (deficit statural mai mare de 20%)

Cauzele nanismului pot fi:

- nanism nutrițional:
- aport alimentar deficitar;

- insuficiență digestivă (lipsa secreției digestive);
- tulburări metabolice (de asimilare).
- nanism endocrin:
 - hipofizar;
 - hipotiroidian (mixedem congenital);
 - pancreatic (diabet zaharat netratat);
 - suprarenal (boala Cushing, sindrom adrenogenital);
 - gonadic (pseudopubertar).
- nanism neurologic (discerebral):
 - microcefalic;
 - malformații cerebrale;
 - encefalopatie cronică infantilă.
- nanism de etiologie multiplă, incertă:
 - pubertate precoce;
 - boala Hutchinson.
- nanism dismetabolic și visceral:
 - nanism renal - malformat;
 - nefrită cronică;
 - nanism intestinal (celia K, megan.);
 - nanism pancreatic (mucov.);
 - nanism hepatic (ciroză);
 - nanism pulmonar ;
 - nanism cardiac (malformații);
 - nanism hemopatic (anemie hemolitică).
- nanism osos:
 - condrodistrofia;
 - osteogeneza imperfectă.
- nanism genetic:
 - boala Langdon-Down;
- sindromul Turner.

2. *Tulburări prin exces de creștere*

a) **Talie** - gigantismele (cu deviația standard >20%)

Cauze: ereditare; hiperfuncția hipofizei.

Ca un efect negativ al fenomenului de accelerare a dezvoltării biopsihosociale asupra creșterii se observă o frecvență mai mare a tulburărilor de postură, a piciorului plat.

b) **Greutate** - câștig excesiv în greutate - obezitatea. Este relativ frecventă (1,1% la băieți și 1,6% la fete)

Începând cu vârsta preșcolară, vârstă de la care se poate începe inițierea în anumite sporturi (gimnastica sportivă și ritmică, patinajul artistic, înotul, schiul alpin) se disting următoarele perioade:

Preșcolari mari (5-6 ani)

Caracteristic în această perioadă sunt:

- ritm de creștere încetinit;
- valorile medii ale ambelor sexe sunt aproximativ egale;

- se observă o creștere ceva mai accentuată a membrelor, astfel încât anvergura care era mai mică decât talia devine egală cu aceasta;
- trunchiul crește într-un ritm mai lent.

Sistem nervos :

- Creierul, ca volum este aproape ca la adulți, însă aria motrică este departe de maturizare;
- Excitația este mai puternică decât inhibiția, are mare mobilitate și iradiere.
- Sistemul al II-lea de semnalizare (vorbirea) are încă rol redus în activitate și comportament.

Aspecte practice: copiii învață repede mișcări noi, le execută însă imprecis, angrenând mari grupe musculare, peste necesar. Coordonarea mișcărilor, orientarea în timp și în spațiu sunt slabe din cauza dezvoltării incomplete a analizatorului kinestezic.

Aparatul locomotor:

- Oasele se pot deforma ușor în urma unor mari solicitări și îndelungate.

Aspecte practice: Se va evita efortul static și se vor corecta permanent poziția și eventualele atitudini vicioase.

- Mușchii sunt puțin dezvoltați, forța flexorilor predomină asupra extensorilor, ceea ce poate conduce la deformări ale coloanei vertebrale.

Aspecte practice: Din acest motiv, în jocurile dinamice, în procesul educației fizice se va pune accentul pe grupele extensoare și pe exercițiile de corectare prin mișcare a deficiențelor posturale.

- Dintre calitățile motrice, viteza și forța sunt puțin dezvoltate, iar rezistența este cel mai slab exprimată dintre calitățile motrice.

Aspecte practice: Nu se vor folosi exerciții cu efort static, ci numai efort dinamic. Se recomandă ca jocurile dinamice să aibă pauze lungi.

- Aparatul respirator are următoarele particularități:

- plămânii sunt mai mari decât cutia toracică;
- amplitudinea excursiilor respiratorii este mică;
- țesutul pulmonar este mai bine dezvoltat, mai bogat vascularizat decât la adult; țesutul elastic este mai puțin dezvoltat.

- Aparatul cardio-vascular este incomplet dezvoltat; oboseala apare rapid. Creșterea inimii drepte ramane în urma inimii stângi. Partea atrială este mai lată, comparativ cu cea ventriculară.

Aspecte practice: Această vârstă permite inițierea copiilor în practicarea unui număr mare de discipline sportive, învățarea înotului este cea mai indicată.

Vârsta școlară mică (antepubertară) = **6-11 ani** fete; 6-12 ani băieți.

Deja din acest moment se observă acțiunea *creșterii accelerate*, pubertatea coborând față de secolul trecut cu 1-2 ani. Fenomenul principal care acționează în această perioadă este accelerarea ritmului de creștere în înălțime până la 13 ani și în greutate până la 14 ani, mult mai pregnant la fete. Este singura perioadă în care valorile somatice ale fetelor sunt mai mari decât ale băieților, curba creșterii fetelor depășind-o pe cea a băieților cu 3-4 ani. Creșterea este în general uniformă, accelerându-se spre sfârșitul perioadei. Ea se face mai ales pe seama alungirii membrelor inferioare.

Până la 10 ani, diferențele între sexe nu sunt mari. La fete începe o accelerare a creșterii datorită apariției pubertății. La fete se înregistrează dezvoltarea întregului organism, accentuându-se în același timp diferențele de sex. La fete creșterea membrelor

inferioare se oprește înainte de pubertate, deci trunchiul devine mai lung. La băieți creșterea membrelor inferioare continuă până la 15 ani, trunchiul devenind mai scurt. Membrile inferioare cresc mult la 12 ani, deci anvergura crește.

- Activitatea S.N.C. se perfecționează. Creierul este aproape ca la adult ca greutate, însă din punct de vedere funcțional dezvoltarea nu este completă; aria motrică corticală se apropie de maturitate fiind complet dezvoltată abia la 13-14 ani. În această perioadă fenomenul cel mai izbitor este lipsa echilibrului dintre procesele corticale fundamentale, remarcându-se o predominanță a excitației. Inhibiția de diferențiere este slab dezvoltată și îngreuează fixarea corticală a elementelor nou recepționate.

Plasticitatea accentuată a sistemului nervos central la această vârstă asigură o receptivitate deosebită, dar slabă dezvoltare a inhibiției de diferențiere îngreuează sau face dificilă fixarea stabilă a noțiunilor noi.

Activitatea nervoasă superioară se perfecționează în sensul că se dezvoltă capacitatea de inhibiție corticală, fără însă a echilibra excitația.

Analizatorul kinestezic, vestibular și vizual se perfecționează, coordonarea și mișcările devin mai precise iar contracțiile inutile se exclud treptat. Timpul și spațiul sunt apreciate mai just.

- Aparatul locomotor - crește rezistența și duritatea oaselor, ceea ce va conduce la creșterea rezistenței la tracțiune, presiune și răsucire.

La începutul perioadei (6-7 ani) ritmul de creștere este mai rapid, ulterior (8-11 ani) acesta se încetinește mai ales în sfera somatică (creșterea taliei).

Între 7 și 9 ani, la fete și 7 și 11 ani la băieți, scade ritmul de osificare și de creștere fără de etapă precedentă. În această etapă nu mai apar centri noi de osificare, pentru că ulterior, între 9 și 11 ani la fete și 11 și 12 ani la băieți să fie o etapă de proliferare activă care duce la apariția apofizelor, a oaselor sesamoide și la definitivarea cavităților medulare.

- Musculatura cunoaște o bună dezvoltare; crește și tonusul muscular ceea ce va conduce la îmbunătățirea staticii posturale. Tonusul muscular este însă încă mai scăzut față de adult, ceea ce favorizează efectuarea mai amplă a mișcărilor în articulații, dar îngreuează realizarea unor mișcări fine, diferențiate, de precizie.

Vitezele de reacție și de execuție sunt mai bune, însă forța este slabă din cauza masei musculare încă redusă.

- Aparatul cardio-vascular - cordul reacționează puternic, dar neeconomic la efort, irigația coronariană este bogată; mecanismele de reglare sunt încă slabe până la 7 ani, fiind mai adecvate la solicitările ușoare.

- Aparatul respirator - Toracele devine asemănător cu cel al adultului ca formă, nu însă și ca dimensiuni; diametrul transversal și cel anteroposterior sunt mai mari ca la adult. Coastele iau o direcție descendentă deoarece nu mai sunt atât de orizontalizate. Plămânii încep să se asemene ca structură cu plămânii de adult încă de la 7 ani, dar volumul este mic; datorită acestui fapt, capacitatea de efort crește, însă fără prea multă eficiență.

Muschii respiratori accesorii (abdominali, marele dentat, scalenii, pectoralii, sternocleidomastoidienii), insuficient dezvoltati, nu pot asigura mărirea corespunzătoare a volumului toracelui în efort, amplitudinea mișcărilor respiratorii fiind din această cauză relativ mică.

Capacitatea de efort crește, însă este departe de a atinge valorile maxime.

Aplicații practice: Se insistă asupra unei ținute corecte, însușirea unui ritm corect al

mișcării;

- se recomandă atenție la dezvoltarea musculaturii extensoare a spatelui și gâtului.

- rezistența la efort static este mică; efortul dinamic este favorizat de gradul mai mare al forței;

- eforturile de forță și de rezistență nu sunt recomandate.

Vârsta școlară mijlocie (pubertară) = 11-13 ani la fete ; 12-14 ani la baieti

Caracteristicile acestei perioade sunt:

- înălțimea - ritmul de creștere al fetelor se încetinește progresiv, pe când la băieți se înregistrează o creștere compensatorie;

- curba greutatei - continuă să fie intensă până după pubertate, mai ales la fete, prin depuneri de țesut adipos în exces, caracteristice sexului;

- se schimbă ritmul creșterii segmentare, bustul marcând la rândul său o creștere;

- se stabilesc definitiv proporțiile corpului;

- cresc dimensiunile toracelui, lățimea umerilor (diametrul biacromial) la băieți, umerii fetelor rămânând mai înguști ;

- paralel cu membrele inferioare cresc și membrele superioare, anvergura depășind cu 2-4cm înălțimea;

- aparatul locomotor gracil în perioada pubertară devine mai viguros, segmentele osoase crescând mai puțin în lungime și mai mult în grosime;

- cresc volumul și forța musculară;

- funcțiile motrice devin mai active.

La sfârșitul acestei perioade de mare furtună endocrină, se instalează definitiv diferențele între sexe: fetele au talia mai mică, țesutul osos mai gracil, țesut adipos în exces ce conferă corpului rotunjimile caracteristice, țesutul muscular și forța mai slabe, apare grația feminină; băieții depășesc fetele ca talie, greutate (pe seama masei active) și a dezvoltării dimensiunilor laterale, sistemul osos fiind mai puternic.

Așa cum am arătat fenomenul central al acestei perioade este pubertatea și maturizarea sexuală, produsă de fluxul crescut al hormonilor sexuali, ceea ce determină apariția caracterelor sexuale secundare, concomitent cu profunde modificări somato-vegetative și psihice. Dacă până la vârsta de 11 ani secrețiile endocrine abundau în hormoni de creștere, după aceasta vârsta sistemul endocrin se caracterizează printr-o intensă activitate secretorie a ovarului respectiv a testiculului, care, prin hormonii sexuali, determină modificări morfologice și funcționale ale organismului. Evenimentul este marcat la fete prin apariția primei menstruații, iar la baieti prin apariția ejaculării. Se produce sexualizarea corpului, fenomenele de maturizare sexuală împletindu-se cu acelea de maturizare neuro-psihică. Apar caracterele sexuale primare, care constau în maturizarea și dezvoltarea organelor genitale ce capătă forma anatomică de la adult, devenind în același timp funcționale.

Odată cu pubertatea se evidențiază caracterele sexuale secundare, respectiv la baieti dezvoltarea laringelui și schimbarea vocii, apariția pilozității axiale și pubiene (de tip rombic), creșterea masei musculare, iar la fete, dezvoltarea glandelor mamare, apariția pilozității axilare și pubiene (de tip triunghiular), depunerea caracteristică a paniculului adipos. La femei diametrele bazinului sunt mai mari, acesta fiind adaptat pentru parturitie. Fenomenele sexuale secundare conduc la profunde modificări somatice.

Pubertatea este marcată de două fenomene importante: acceleratia și neotenia. Acceleratia este fenomenul biologic conform căruia generația actuală comparativ cu cele trecute înregistrează un spor în înălțime și în greutate. Explicatia acestui fenomen constă în implicarea a trei factori : alimentația calitativ superioară, mai bogată în proteine , urbanizarea și factorii genetici .

Neotenia este fenomenul biologic de accelerare a maturizării somato-sexuale și întârzierea maturizării psiho-intelectuale, odată cu întârzierea maturizării sociale (integrarea socio-profesională mai tardivă, urmare a creșterii perioadelor de școlarizare, legat de sporirea volumului informațional necesar specializării în diferite domenii). Fenomenul de neotenie prezintă avantaje cât și dezavantaje .

Avantajul major este marea plasticitate a sistemului nervos , de unde decurge capacitatea psiho-intelectuală , la parametrii mult mai înalți a generației actuale .

Consecința negativă este crearea unui conflict biologic între nivelul de maturizare psiho-intelectuală și maturizarea sexuală încheiată timpuriu .

- Aparatul locomotor:

- Oasele se dezvoltă la această vârstă mai ales pe seama creșterii lor în grosime , prin depunerea de saruri minerale (calciu și fosfor) și prin consolidarea structurii funcționale întinse. Ele devin mai rezistente la acțiunea factorilor mecanici de presiune, tracțiune și răsucire în detrimentul elasticității lor anterioare .

La nivelul coloanei vertebrale, între 13 și 15 ani are loc închiderea canalului sacrat; la 13 ani se termină procesul de sinostozare al pediculilor corpurilor vertebrale .

Dezvoltarea toracelui în prima parte a vârstei pubertare este lentă , după care urmează o dezvoltare mai accentuată .

La osul coxal remarcăm sudarea celor trei oase componente (ilion , ischion și pubis), între 12 și 16 ani la fete și 13 și 18 la băieți .

Capul humeral se sudează de restul epifizei între 13 și 16 ani la fete și 14/17 ani la băieți .

- Articulațiile sunt slab dezvoltate iar ligamentele nu asigură în suficientă măsură rezistența la tracțiune, răsucire.

- Mușchii se dezvoltă mai ales prin alungirea fibrelor, nu și în grosime, ceea ce explică valorile încă mici ale forței musculare.

Creșterea în lungime a oaselor și alungirea mușchilor dau aspectul caracteristic al puberului: înalt și slab, cu toracele îngust , plămânii cu volum mic, tonus muscular scăzut, predispunând la deformări ale coloanei vertebrale , apariția sau accentuarea piciorului plat .

- SN se dezvoltă rapid. Cresc procesele de inhibiție. Funcția celui de al II-lea sistem de semnalizare domină asupra primului. Mișcărilor au încă un caracter brusc, cu precizie redusă. Viteza de reacție și de repetiție sunt dezvoltate însă rezistența nu atinge încă valorile adultului.

- Aparatul cardiovascular. Cordul este voluminos comparativ cu toracele ; mecanismele de reglare a circulației sunt frecvent tulburate (predominanța simpatică, care se exagerază la efort) Se întâlnesc frecvent sufluri cardiace, aritmii și crize de HTA.

Deși aparatul circulator și respirator sunt mult solicițate din cauza creșterii masei corporale, efortul fizic nu este contraindicat decât în cadrul unor leziuni organice.

- Aparatul respirator . Se dezvoltă intens în perioada pubertară. Crește amplitudinea mișcărilor respiratorii, crește frecvența respiratorie, crește capacitatea vitală și de asemenea respirația tisulară (apreciată după consumul maxim de oxigen pe minut).

- Modificările endocrine, nervoase și neuro-psihice accentuează discrepanța dintre dezvoltarea fizică și capacitatea funcțională reală a organismului, lucru ce se manifestă prin mișcări nesigure, stângace, tulburări în coordonarea mișcărilor, tulburări neuro-vegetative vasomotorii, irascibilitate, emotivitate, tendința spre jocurile competiționale zgomotoase.

Aplicații practice - la această vârstă este suficient dezvoltat substratul nervos și locomotor necesar învățării motrice complexe și se pot efectua eforturi de viteză pe distanțe scurte, săriturile, aruncările cu materiale sportive corespunzătoare, jocurile sportive, alternate cu pauze de odihnă mai lungi, înotul, gimnastica.

- sunt contraindicate eforturile maximă cu solicitări mari ale aparatului locomotor.

- sunt indicate exercițiile fizice cu structuri diferite ale mișcării și cu caracter variat al efortului neuromuscular.

- La vârsta pubertară exercițiile trebuie alese în funcție de natura efortului și de solicitările specifice fiecărei ramuri.

Vârsta școlară mare (post pubertară) = 16-19 ani

Odata pubertatea încheiată, copilul s-a transformat în tânăr care, atât din punct de vedere al dezvoltării morfofuncționale cât și al capacității de efort și caracteristicilor psihice, se apropie tot mai mult de adult. Studiile au arătat că, la vârsta de 18-19 ani unii indici ai dezvoltării fizice, ca înălțimea, greutatea și perimetrul toracic ating aproape complet nivelul indicilor morfologici similari ai adulților.

În etapa postpubertară se constată o încetinire a ritmului dezvoltării somatice.

Prin prisma vârstei cronologice, etapa postpubertară se întinde până la 20-22 ani, la fete și 23-25 ani, la băieți.

La nivelul coloanei vertebrale are loc închiderea canalului sacral, între 15-18 ani. Oasele membrelor prezintă un ritm lent de creștere și definitivare a procesului de osificare. Osificarea scheletului continuă de-a lungul perioadei postpubertare; sudarea centrilor de osificare primari cu cei secundari are loc mai târziu (între 20 și 25 de ani) .

Oasele se apropie de structura și rezistența osului adult; cartilagiile de creștere se subțiază, marcând începutul osificării lor și a încetării creșterii în înălțime .

- Mușchii cresc în volum, ceea ce conduce la creșterea forței, rămân în urmă viteza, coordonarea. Crește tonusul muscular și capacitatea de rezistență la efortul static.

- S.N. atinge nivelul de dezvoltare al adulților. Al II-lea sistem de semnalizare este dezvoltat, ceea ce permite folosirea explicației ca metodă de predare.

- Sistemul cardio-vascular se caracterizează prin echilibrarea în dezvoltare a organelor centrale și periferice. Aparatul cardiovascular își accelerează vascularizarea. Volumul și greutatea miocardului cresc , mai ales cordul stâng. Arterele și venele mari ating aproape dimensiunile de la adult. Crește economia funcțiilor de efort și adaptarea la efort.

Aparatul respirator , morfologic , se apropie de situația de la adult dar funcțional este încă departe și își continuă dezvoltarea. În această perioadă se constată dezvoltarea laringelui precum și sporirea numărului de fibre elastice pulmonare. De asemenea,

frecvența respiratorie scade, în timp ce amplitudinea mișcărilor respiratorii crește, capacitatea vitală scade, consumul maxim de oxigen crește considerabil.

În această perioadă are loc stabilizarea secreției interne și a reglărilor vegetative simpatice și parasimpatice.

Aplicații practice - Pe lângă eforturile bazate pe exerciții de viteză se poate include treptat și efortul de rezistență și de forță, cu condiția ca efortul să fie corespunzător dozat iar subiecții să fie supuși periodic controlului medical.

Particularități psihice - profesorul de educație fizică, antrenorul sau kinetoterapeutul trebuie să individualizeze efortul în raport cu dezvoltarea psihică a copilului. Cunoașterea și respectarea particularităților de vârstă constituie o necesitate pedagogică, care determină selectarea și folosirea metodelor și mijloacelor de pregătire în raport cu posibilitățile și particularitățile dezvoltării copiilor.

Motricitatea

Motricitatea este condiționată de factori interni și externi care acționează toată viața, dar cu intensitate sporită în copilărie și adolescență. Factorii interni sunt reprezentați de caracterele ereditare (stabile și labile). Caracterele ereditare stabile sunt dimensiunile longitudinale ale corpului și segmentelor, iar dintre calitățile motrice, viteza și îndemânarea, acestea fiind mai greu influențabile de efortul fizic. Caracterele ereditare labile sunt perimetrele corpului, greutatea, iar dintre calitățile motrice forța și rezistența.

Nivelul performanțelor este direct proporțional cu gradul de maturizare al substratului morfofuncțional respectiv, care după cum s-a văzut, se maturizează la vârste diferite.

Evoluția ontogenetică a calităților motrice

Viteza reprezintă un caracter ereditar stabil, având ca substrat morfofuncțional scoarța cerebrală care se maturizează la 14 ani, ceea ce înseamnă că selecția finală având în vedere această calitate se face în jurul vârstei menționate. Se prezintă în continuare o scară de regresie a dezvoltării vitezei:

	Băieți	Fete
12 ani	83%	94%
13 ani	86%	97%
14 ani	89%	98%
15 ani	95%	99%
16 ani	97%	100%
17 ani	100%	100%

Îndemânarea are substratul biologic situat în aria motrică a scoarței cerebrale și a analizatorului kinestezic, care se maturizează la 12-14 ani, deci o maturizare precoce care asigură realizarea performanțelor în sporturile de îndemânare (gimnastica sportivă și ritmică, sărituri în apă, schi alpin). La selecție se impune o foarte mare exigență față de această calitate. Îndemânarea generală fiind o calitate înăscută stă la baza îndemânării speciale care se dezvoltă numai în condiții speciale ale sportului respectiv. Este o calitate complexă care este rezultantă mai multor factori, cum ar fi: simțul echilibrului, al orientării corpului în spațiu, coordonarea membrelor și a marilor grupe musculare, diferențierea și reproducerea direcției, a vitezei și amplitudinii mișcării, al diferențierii și

reproducerii intensității contracțiilor musculare. Evoluția și perfecționarea acestor simțuri are loc astfel:

- echilibrul static deplin evoluat la 6 ani;
- echilibrul dinamic se îmbunătățește rapid și timpuriu, deci solicitările mari la vârste mici găsesc un aparat vestibular bine dezvoltat, fetele devansându-i pe băieți;
- orientarea corpului în spațiu este mai bună la 12-14 ani chiar în comparație cu adultul;
- simțul ritmului se dezvoltă ușor de la 7-8 ani, el influențând favorabil calitatea și economia mișcării, rezultat din jocul contracției și relaxării musculare;
- diferențierea și reproducerea amplitudinii și intensității contracției musculare sunt deplin evaluate la 14 ani.

Din cele expuse mai sus se poate desprinde concluzia conform căreia dezvoltarea îndemânării trebuie să se facă timpuriu, pentru că efortul fizic produce modificări calitative ca efect al acțiunii factorilor interni (interoceptivi) și externi (exteroceptivi) de pe ambele emisfere cerebrale. În timpul pubertății această calitate înregistrează un regres, deci se impune ca antrenarea ei să aibă loc înaintea pubertății (la grădiniță și școala elementară).

Forța este calitatea care depinde de dezvoltarea țesutului muscular. Se prezintă alăturat nivelul de dezvoltare a forței în copilărie:

	Băieți	Fete
10-14 ani	56%	56.2%
14-16 ani	68%	81.2%
16-18 ani	80%	87.5%
18-20 ani	92%	93.7%
20-30 ani	100%	100%

Rezistența generală are ca substrat biologic capacitatea sistemului cardiorespirator. Volumul maxim al cordului și consumul maxim de oxigen se maturizează după vârsta de 19 ani, acesta din urmă crescând liniar de la 12 la 20 de ani (Astrand). Se știe că fetele la 14 ani și băieții la 16 ani posedă un volum cardiac de 80% din cel al adultului.

- Rezistența musculară locală și generală depind foarte mult de forță.
- Detenta (forța/viteză) este expresia puterii musculare maxime în minimum de timp, deci travaliul exploziv, depinzând de numărul și viteza de angrenare a unităților neuromusculare. Această calitate combinată înregistrează dezvoltarea maximă la 14-16 ani, ceea ce este foarte important pentru selecție.

Mobilitatea articulară depinde de elasticitatea mușchilor și ligamentelor, putând fi modificată de factori interni și externi (temperatura ambiantă, oboseala, gradul de antrenament etc.). Valoarea ei maximă se găsește la 15-16 ani și se obține foarte ușor în copilărie (11-14 ani). Dezvoltarea excesivă a mobilității articulare produce efecte negative atât pentru perfecționarea celorlalte calități motrice, cât și deficiențe de postură.

Se vor prezenta în continuare câteva aspecte caracteristice ale motricității raportat la diferite perioade biologice de creștere.

Perioada preșcolară (4-6 ani) în care organismul dispune de deprinderile elementare necesare principalelor forme de mișcare; nivelul calităților motrice este

scăzut, dar totuși este posibilă și chiar indicată pregătirea sportivă (gimnastică, înot, patinaj artistic, schi alpin).

Perioada copilăriei școlare (6-10 ani) se caracterizează prin:

- progrese mari și rapide ale motricității;
- se perfecționează mișcările de bază din perioada anterioară;
- se formează și se consolidează forme noi de mișcare.

Aceasta este perioada cea mai indicată pentru învățarea și perfecționarea deprinderilor sportive, deoarece:

- cresc îndemânarea, capacitatea de efort, de viteză, în special viteza și îndemânarea, precum și rezistența generală;
- capacitatea de învățare înregistrează un nivel foarte ridicat;
- atenție la exercițiile deforță și la rezistența anaerobă (rezistența în regim de viteză).

Perioada pubertară se caracterizează prin următoarea evoluție:

- începe maturizarea sexuală în prima parte;
- către sfârșit aproape toți indicii motricității sunt în creștere;
- motricitatea atinge un randament remarcabil, în această perioadă înregistrându-se rezultate sportive foarte bune.

Dezvoltarea psihică, ca și celelalte calități menționate anterior, se dezvoltă în etape, deci se va ține seama de stadiul de dezvoltare psihică atât la selecție, cât și în procesul de antrenament.

1. La vârsta școlară mică copilul se caracterizează prin exces de mișcare, are putere de învățare a tehnicii, dar pentru obținerea rezultatelor bune în pregătire antrenamentele trebuie să fie simple, multilaterale, atractive, deoarece atenția se fixează mai greu, copiii obosec și nu mai pot acumula corect tehnica. Climatul de lucru trebuie să fie optimist și să domnească buna dispoziție.

2. Pubertatea ridică alte probleme. Copilul posedă o mai mare capacitate de gândire, aceasta fiind vârsta la care se poate realiza perfecționarea tehnicii. Mișcările trebuie învățate corect, conștient, la metoda demonstrației adăugându-se cu bune rezultate și cea a explicației. Adolescentul prezintă crize de timiditate destul de frecvent, are o teamă de ridicol, este anxios în ceea ce privește corectitudinea exercițiilor. De aceea antrenorul trebuie să dea dovadă în comportament de mult tact, de încredere, de înțelegere, de sinceritate și chiar de prietenie.

3. În postpubertate (adolescență) conduita este plină de dinamism, de vivacitate, se dezvoltă stăpânirea de sine și față de alții, apare seriozitatea. Datorită fenomenului de accelerare în această perioadă se obțin rezultate sportive foarte bune, ceea ce impune o reconsiderare a atitudinii psihopedagogice față de aceștia. În acest moment, pregătirea psihologică trebuie să îmbrace virtuți specializate și individualizate. Se cere formarea și educarea hotărârii, inițiativei, curajului, perseverenței, tenacității.

În cazul în care nu sunt respectate recomandările ca în procesul de antrenament să fie prelucrate numai acele calități pentru care există maturizarea substratului biologic adecvat, organismul are de suferit, iar performanțele nu mai apar. În susținerea afirmației prezentăm câteva exemple:

- utilizarea eforturilor unilaterale (care solicită o singură funcție), poate fi dăunătoare în primii ani de pregătire. Este cazul exercițiilor de forță, al celor izometrice în special, care influențează negativ dezvoltarea longitudinală a scheletului, putând produce și alterări ale sistemului articular;

- integritatea articulară și capsuloligamentară mai pot fi afectate și prin efectuarea unor mișcări mai ample decât permite în mod normal articulația respectivă (gimnastică, patinaj, handbal, volei etc.);
 - singura limită în afara aparatului locomotor constă în nivelul de dezvoltare a sistemului nervos central. Copiii au o mare capacitate de a fi antrenați, dar dacă motivația este insuficientă sau antrenamentele nu sunt corespunzătoare dezvoltării fizice și psihice, rezultatele sunt incerte;
 - după efortul de rezistență durată restabilirii este mai mare la juniori decât la seniori, deoarece la aceștia după o stare de oboseală marcată nu se produce o intensificare a proceselor de refacere (ca la seniori), ci dimpotrivă o deprimare a acestora, iar urmarea este apariția oboselii cronice, plafonare etc.
 - antrenamentele sistematice au efecte favorabile, dar ele pot deveni dăunătoare pentru buna dezvoltare a organismului dacă volumul și intensitatea sunt exagerate, antrenamentele unilaterale, plicticoase și refacerea insuficientă.
- Vârsta inițierii timpurii în sport depinde de următorii factori:
- nivelul de dezvoltare al suportului biologic (fizic și psihic) al calităților necesare sportului respectiv;
 - numărul anilor de pregătire necesari marilor performanțe;
 - vârsta performanțelor maxime în sportul respectiv.

Tabel 5. 1. Inițierea în sport

Sportul	Vârsta inițierii		Ani de pregătire	Vârsta performanței maxime
	B	F		
Atletism				
-alergări	9-10	10-11	8	20
-sărituri	12-13	13-14	8	20
- aruncări	14-15	14-15	8	20
- probe comb.	12-13	12-13	8	20
Baschet	8-10	8-10	10	19-20
Box	12-13	-	7	20
Caiac-canoe	12-13	13-14	7	21
Canotaj	post pubertar		5	21
Gimnastică sportivă	7-8	7-8	8	16
Gimnastică ritmică	-	6-7	8	16
Fotbal	9-10	11-12	10	20
Haltre	12-14	-	10	24



Iconografia a fost realizata de autor utilizand piese anatomice si CD-uri interactive din dotarea Laboratorului de Anatomie Functionala din cadrul Facultatii de Educatie Fizica si Sport



I

PRINCIPALELE REGIUNI TOPOGRAFICE ALE CORPULUI UMAN - REPERE VIZIBILE SI PALPABILE



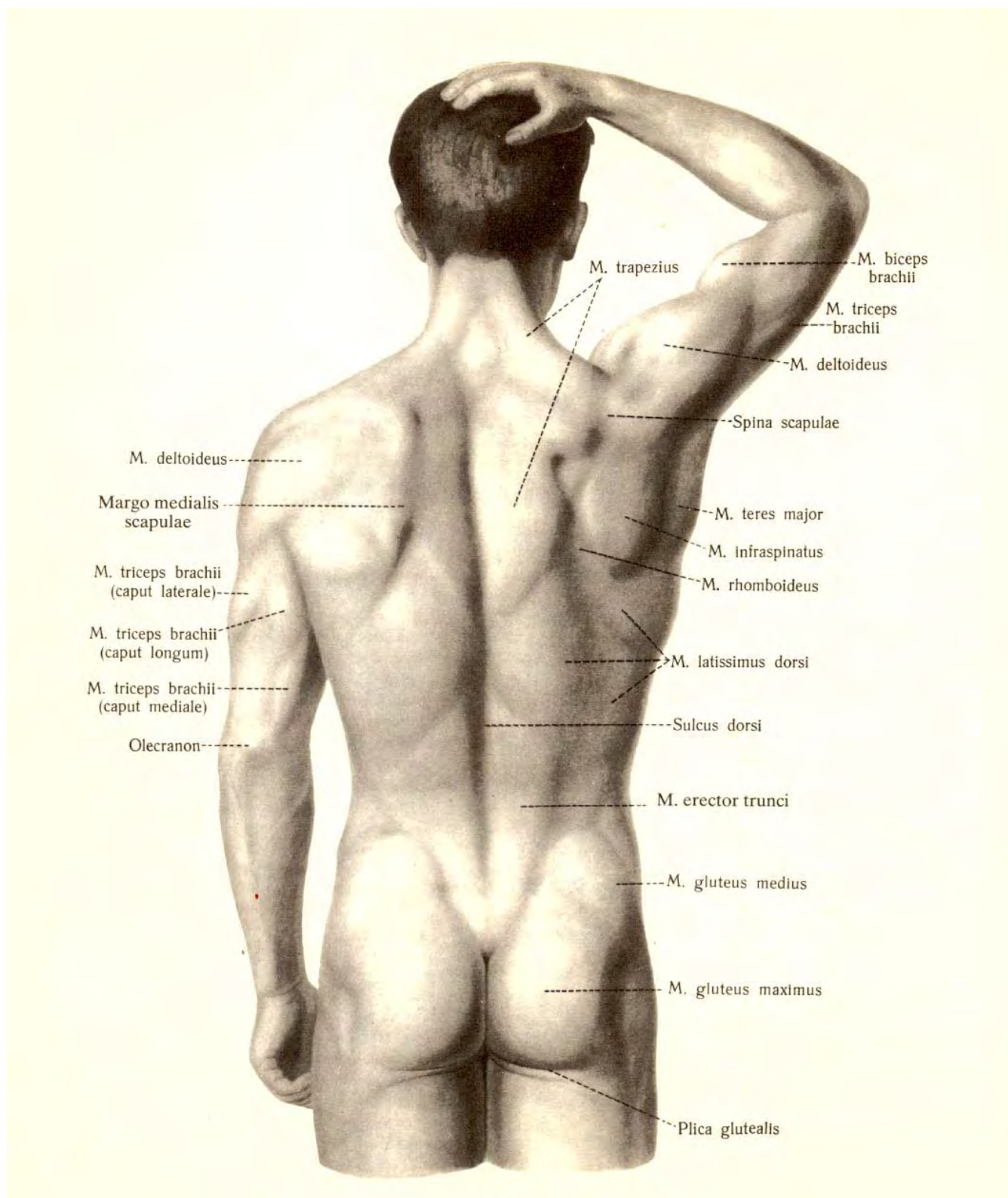


Figura 1.1. REPERE VIZIBILE ALE TRUNCHIULUI- vedere posterioara

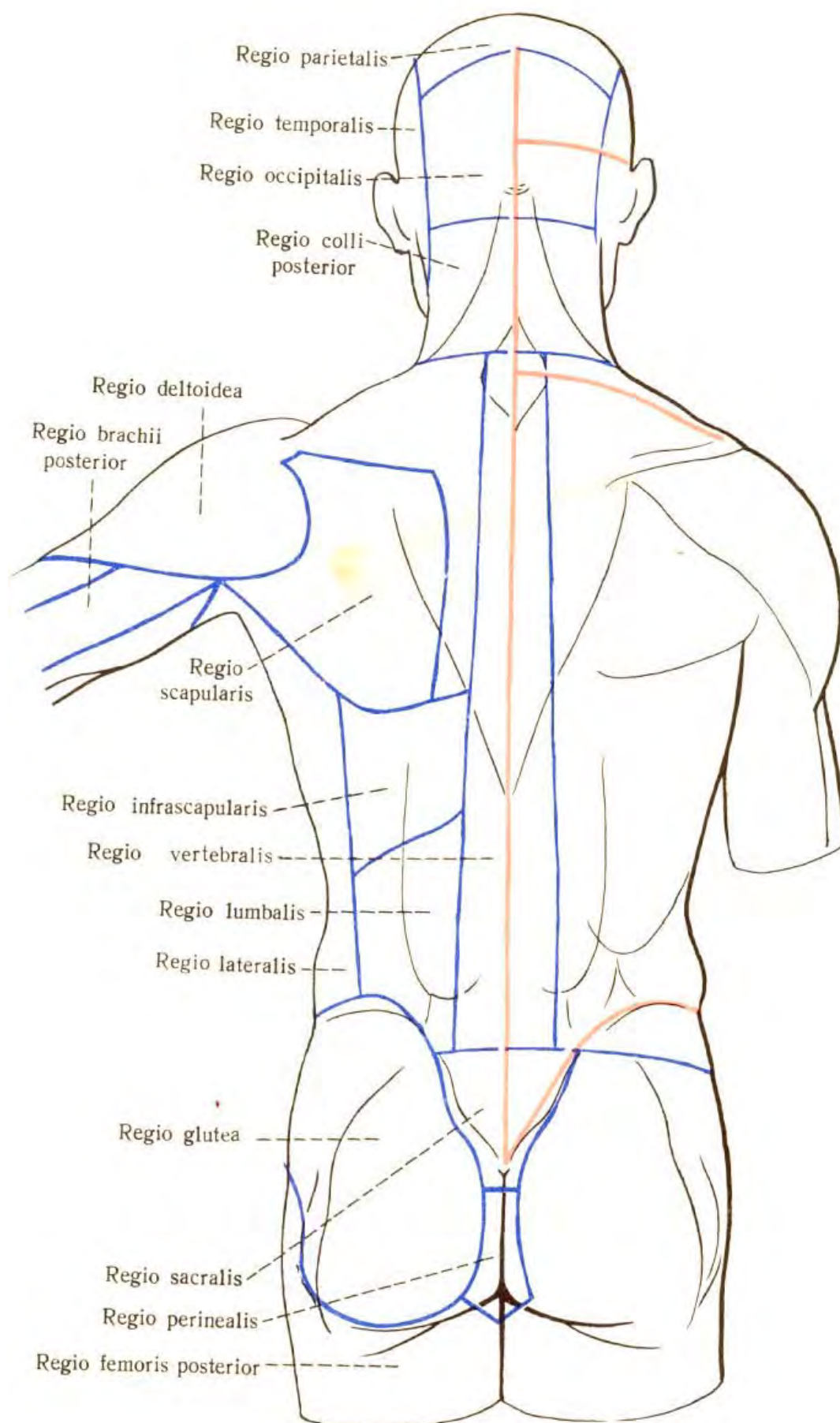


Figura 1.2. REGIUNILE TOPOGRAFICE ALE TRUNCHIULUI- vedere posterioara

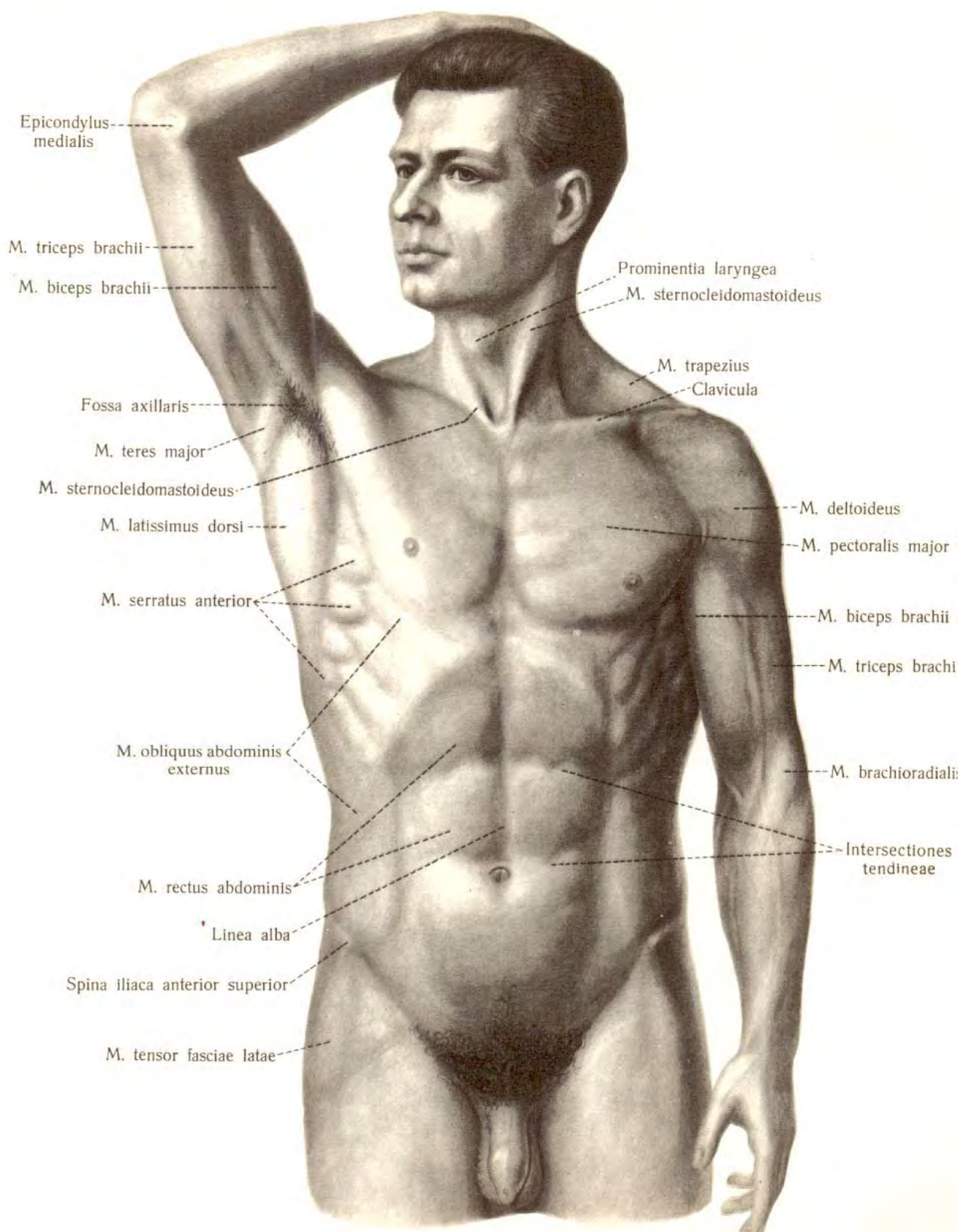


Figura 1.3. REPERE VIZIBILE ALE TRUNCHIULUI- vedere anterioara

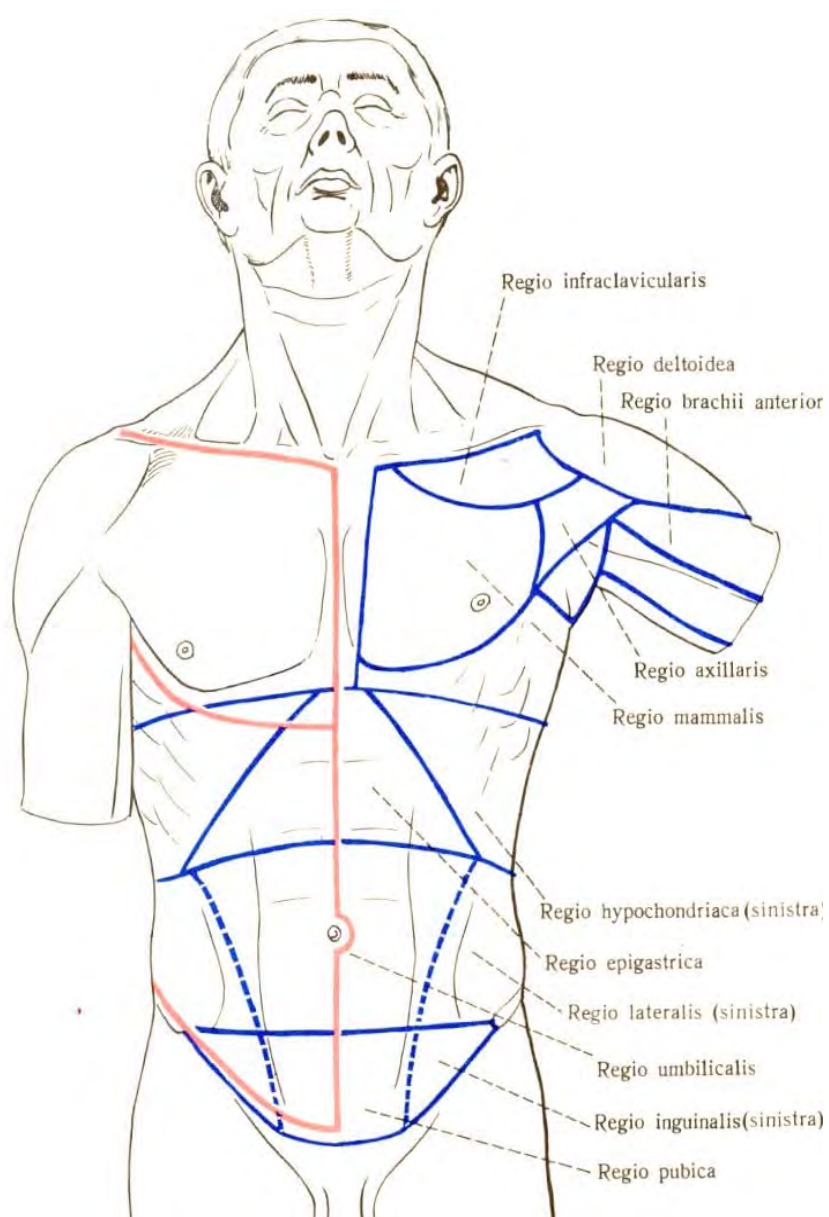


Figura 1.4. REGIUNILE TOPOGRAFICE ALE TRUNCHIULUI- vedere anterioara

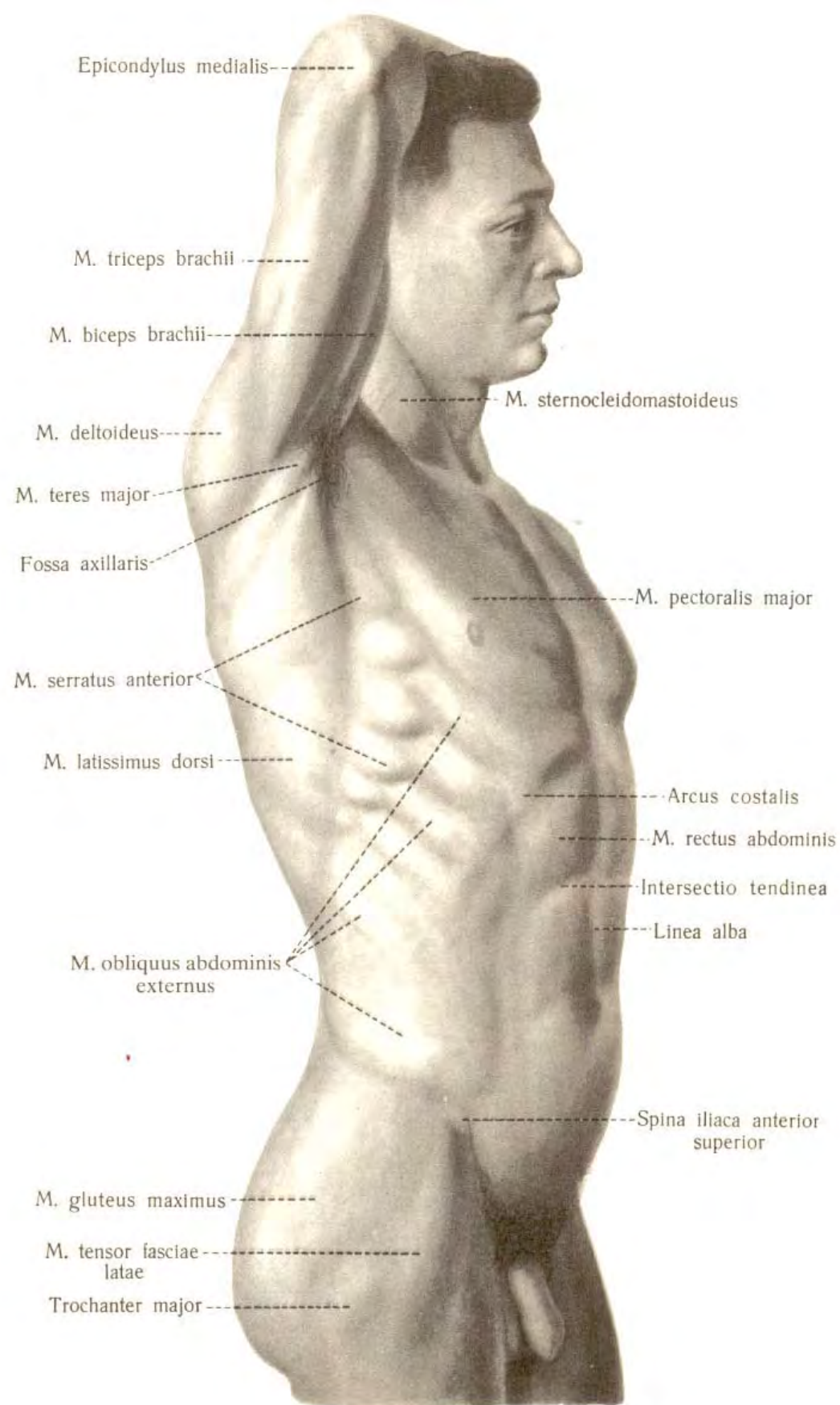


Figura 1.5. REPERE VIZIBILE ALE TRUNCHIULUI - vedere laterala

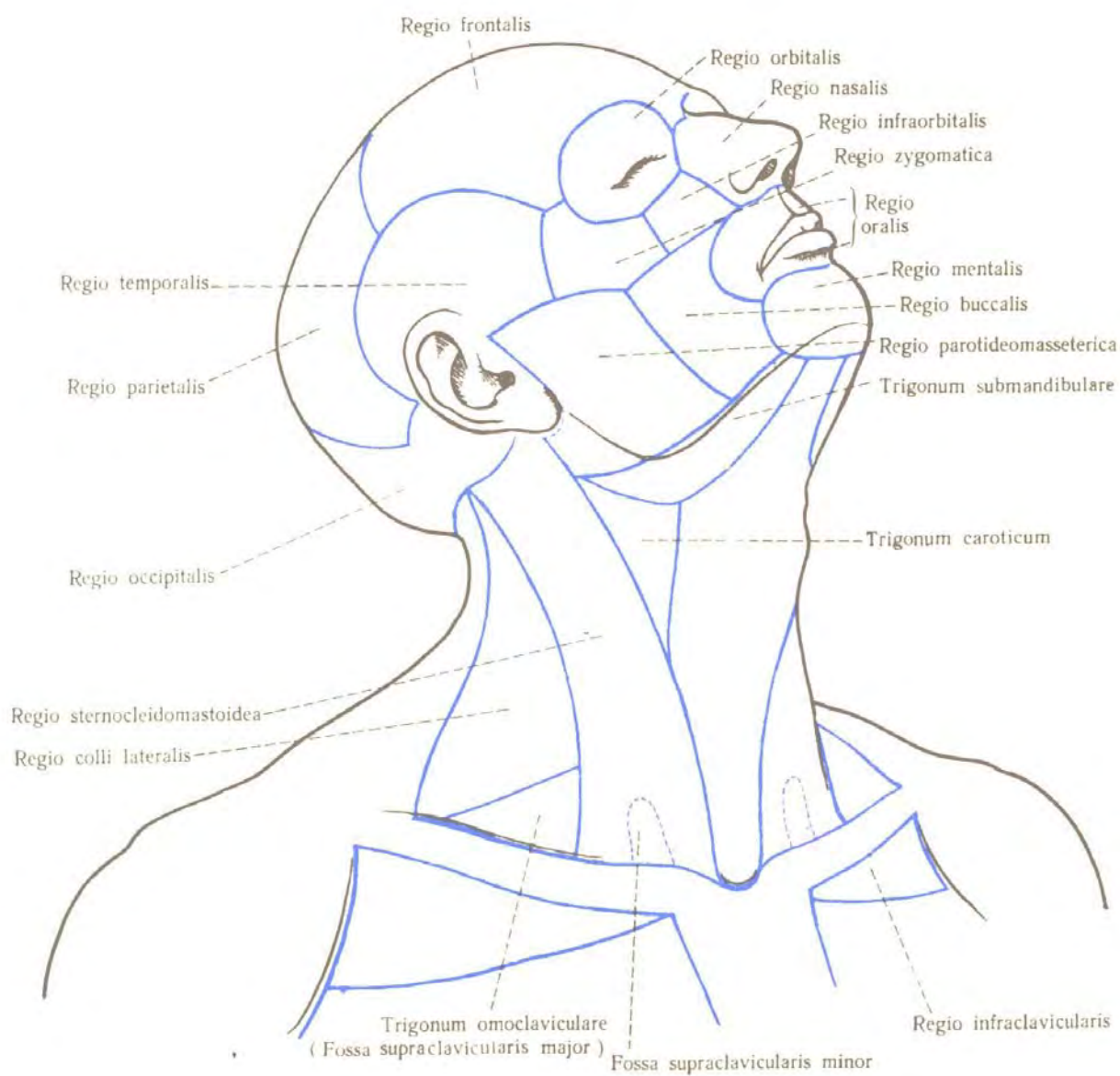


Figura 1.6. REGIUNILE TOPOGRAFICE ALE GATULUI- vedere anterioara

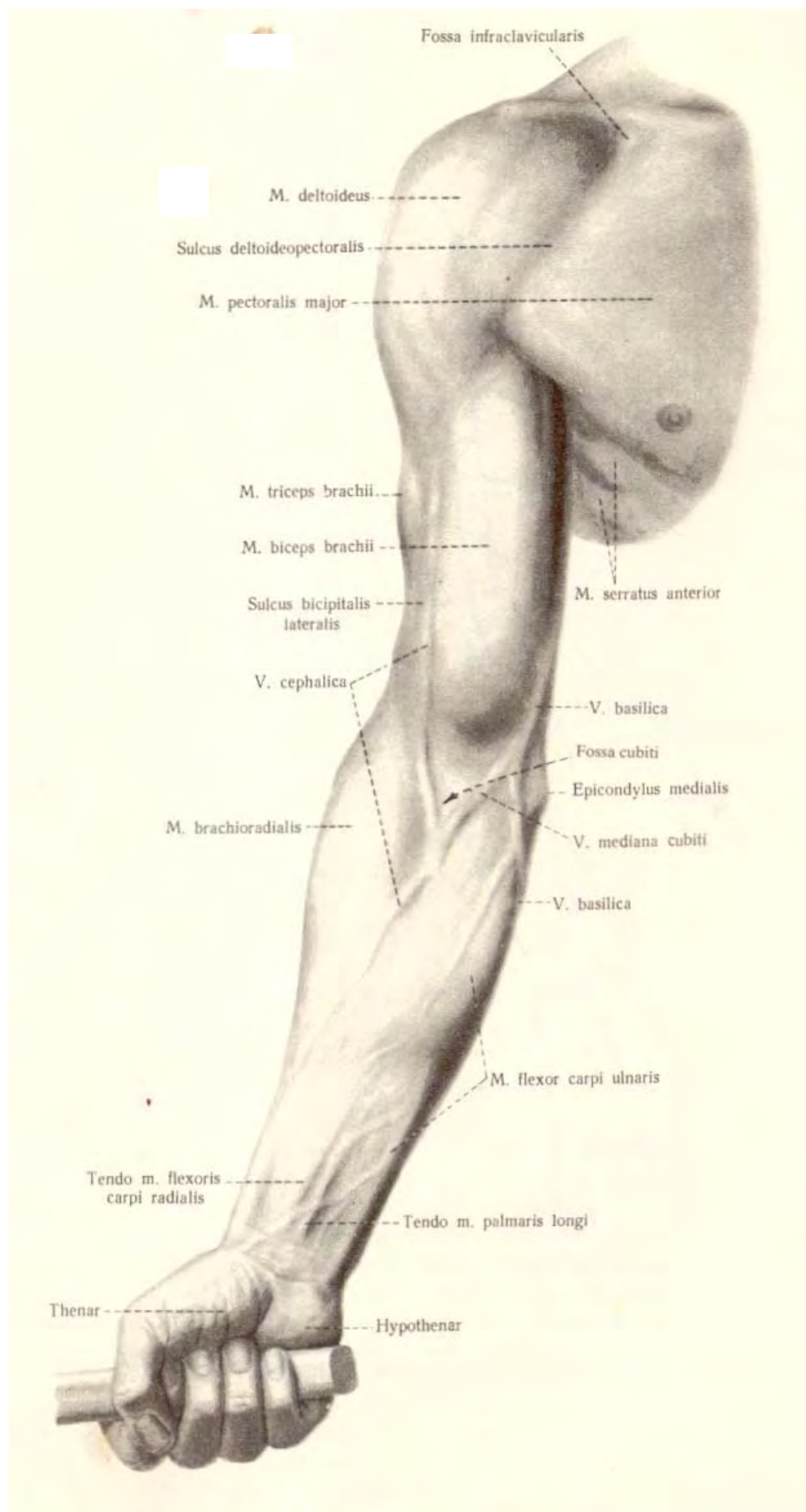


Figura 1.7. REPERE VIZIBILE ALE MEMBRULUI SUPERIOR – vedere anterioara

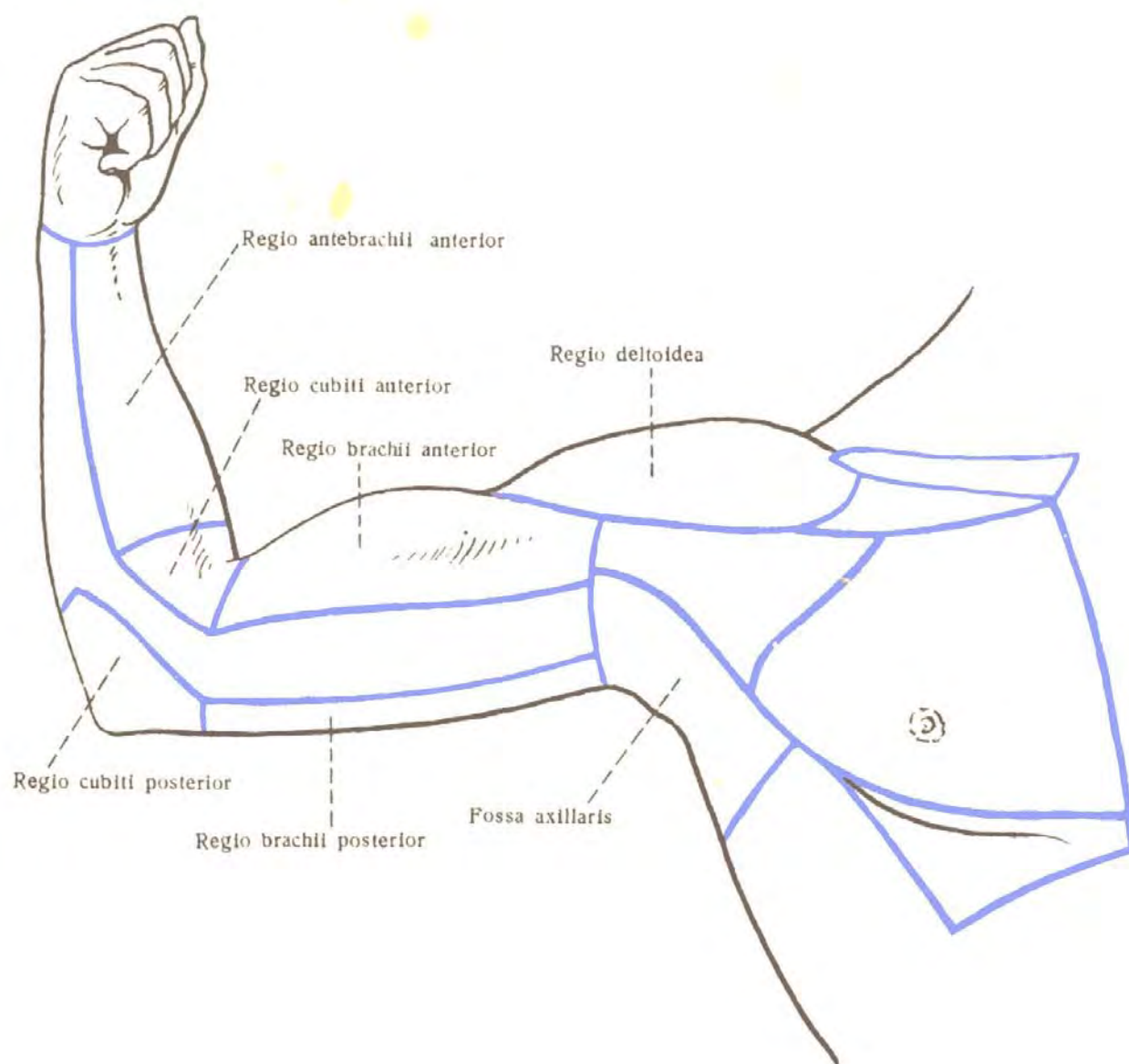


Figura 1.8. REGIUNILE TOPOGRAFICE ALE MEMBRULUI SUPERIOR-vedere anterioara

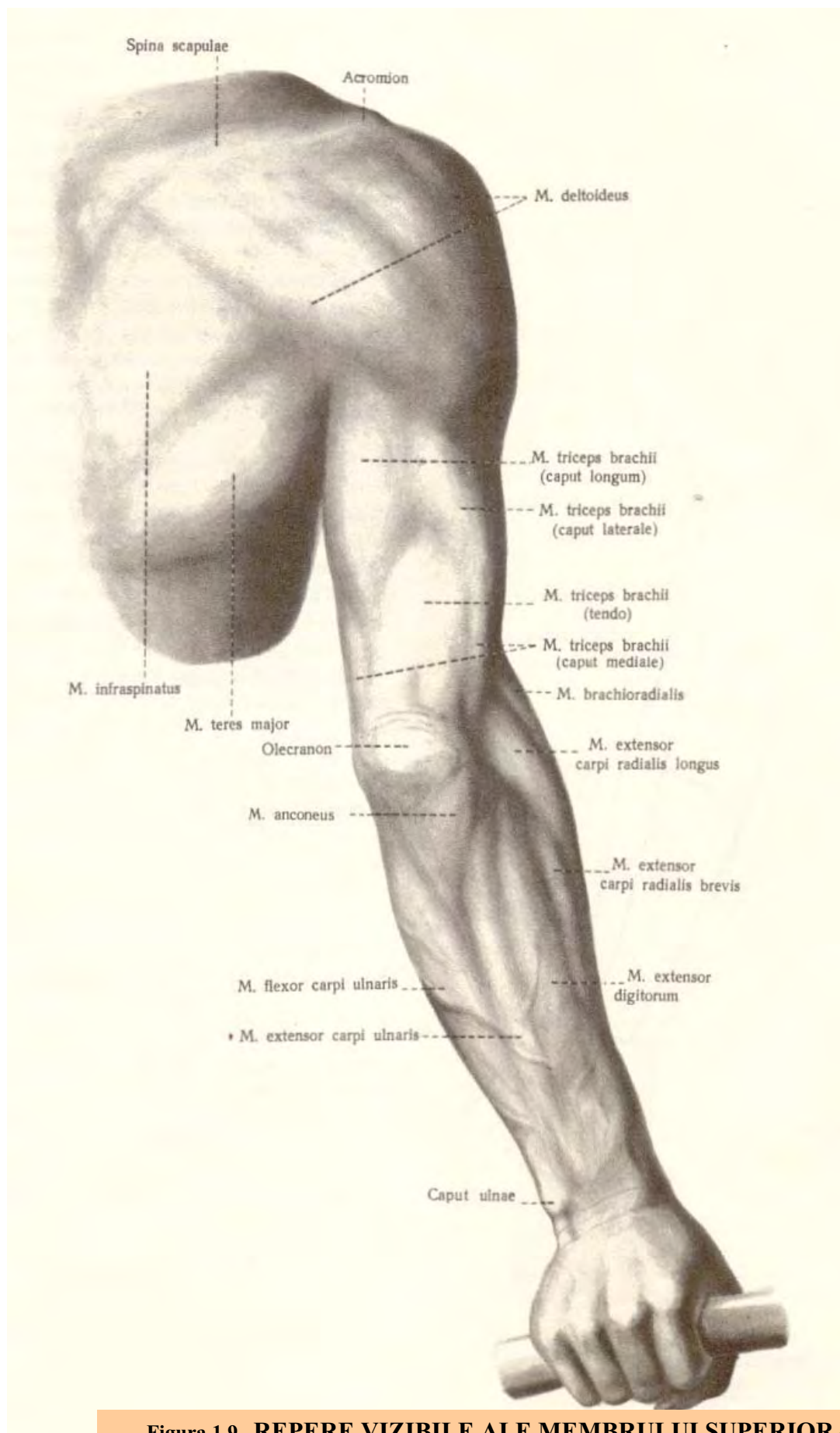


Figura 1.9. REPERE VIZIBILE ALE MEMBRULUI SUPERIOR – vedere posterioara

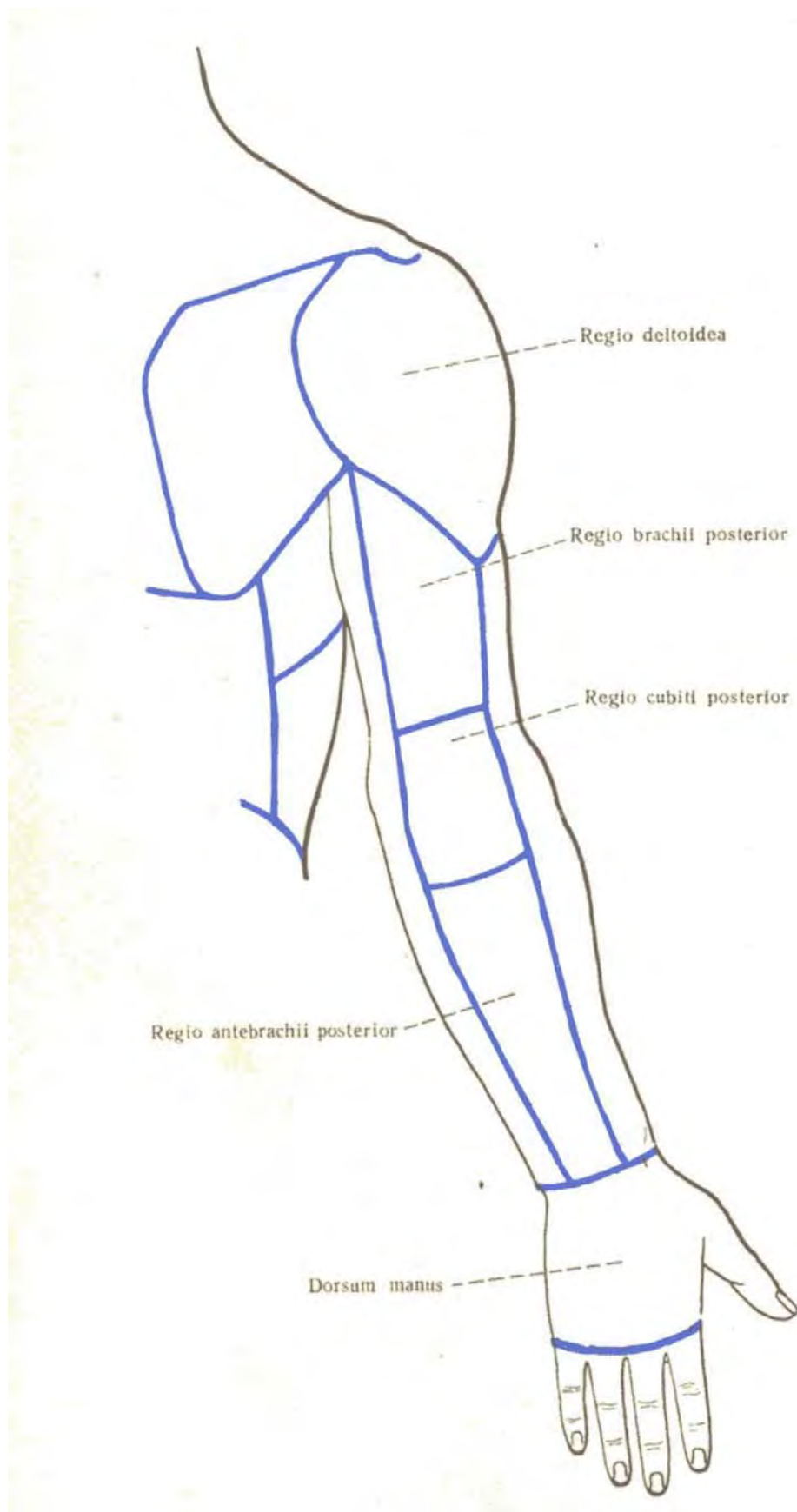


Figura 1.10. REGIUNILE TOPOGRAFICE ALE MEMBRULUI SUPERIOR- vedere posterioara



Figura 1.11. REPERE VIZIBILE ALE MEMBRULUI INFERIOR – vedere anterioara

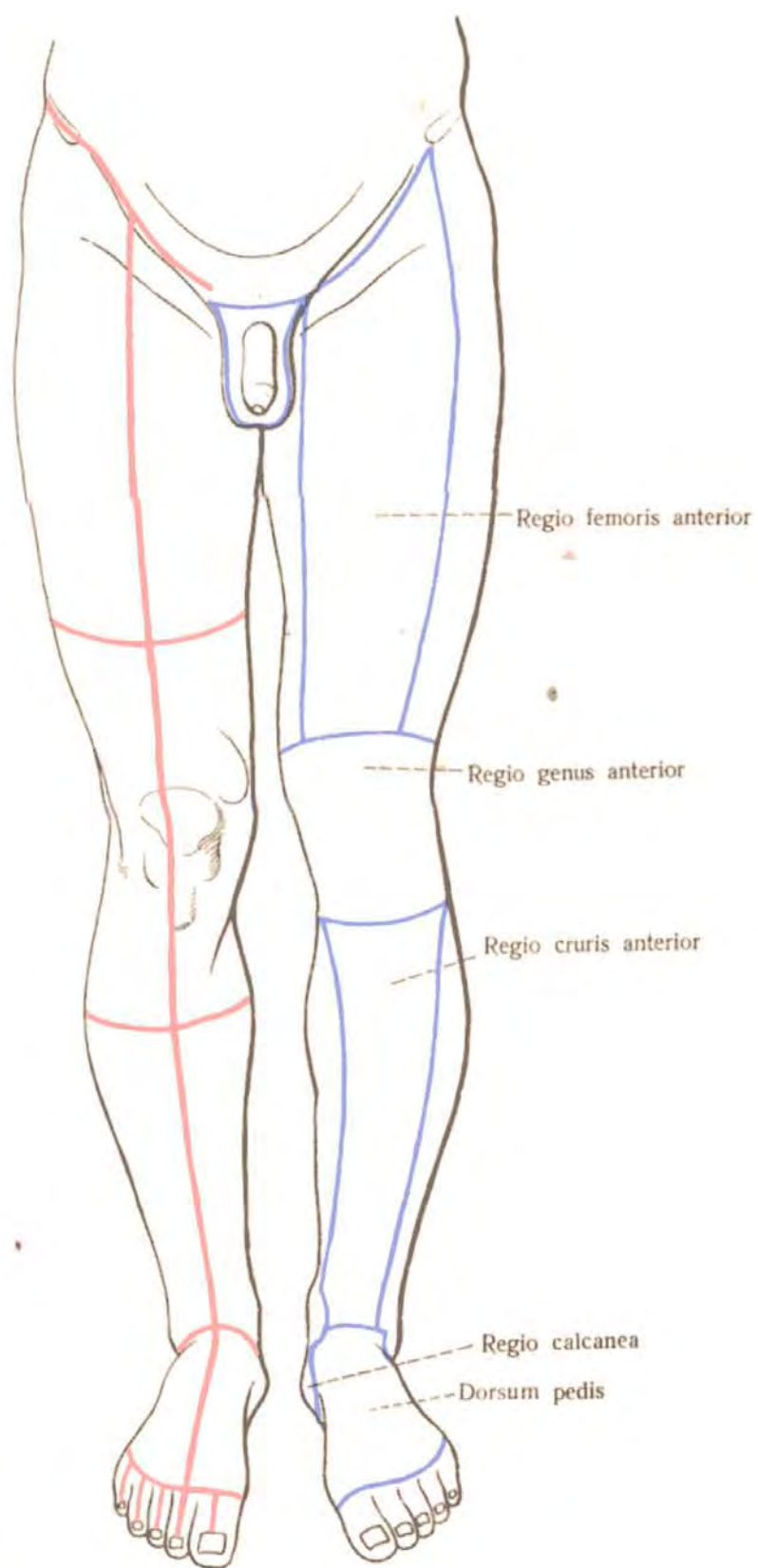


Figura 1.12. REGIUNILE TOPOGRAFICE ALE MEMBRULUI POSTERIOR - vedere anterioara

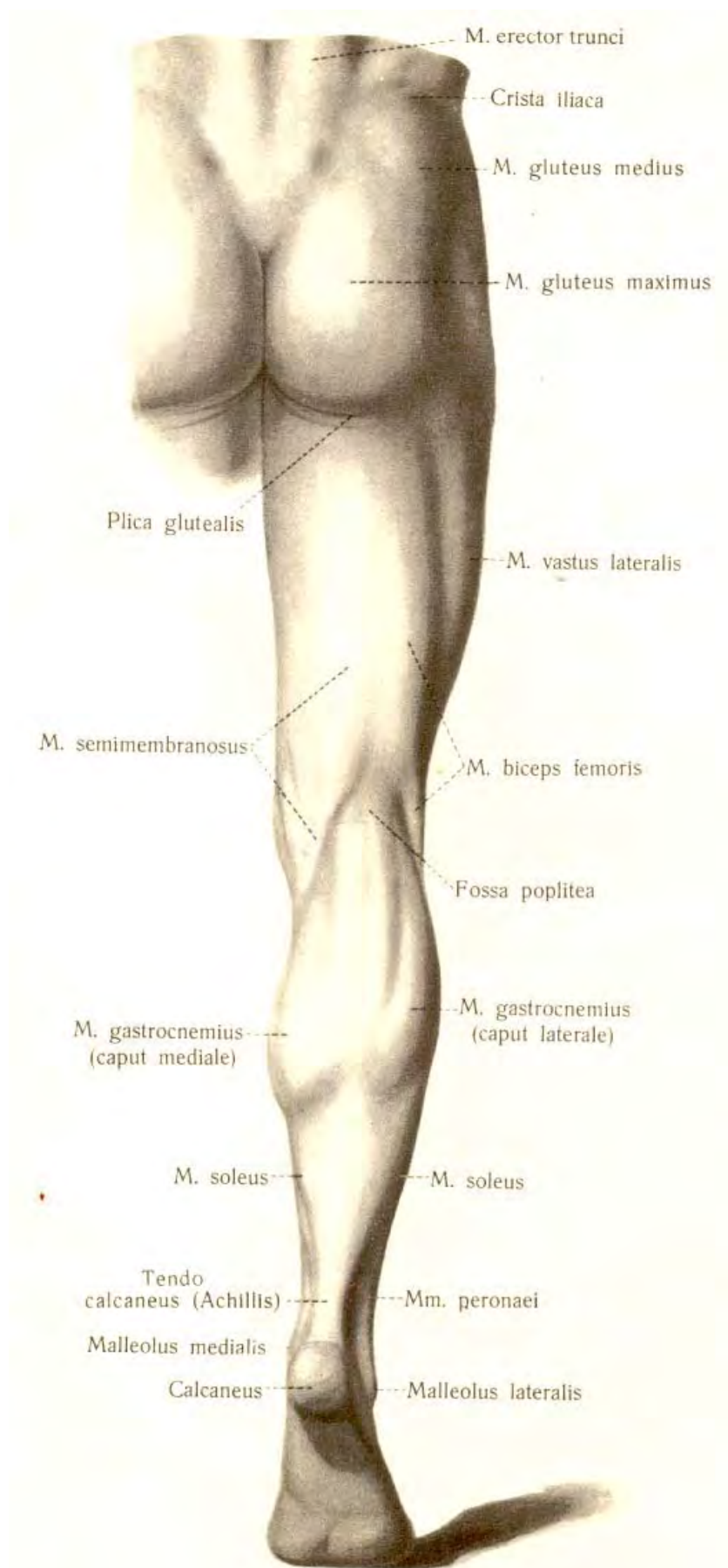


Figura 1.13. REPERE VIZIBILE ALE MEMBRULUI INFERIOR – vedere posterioara

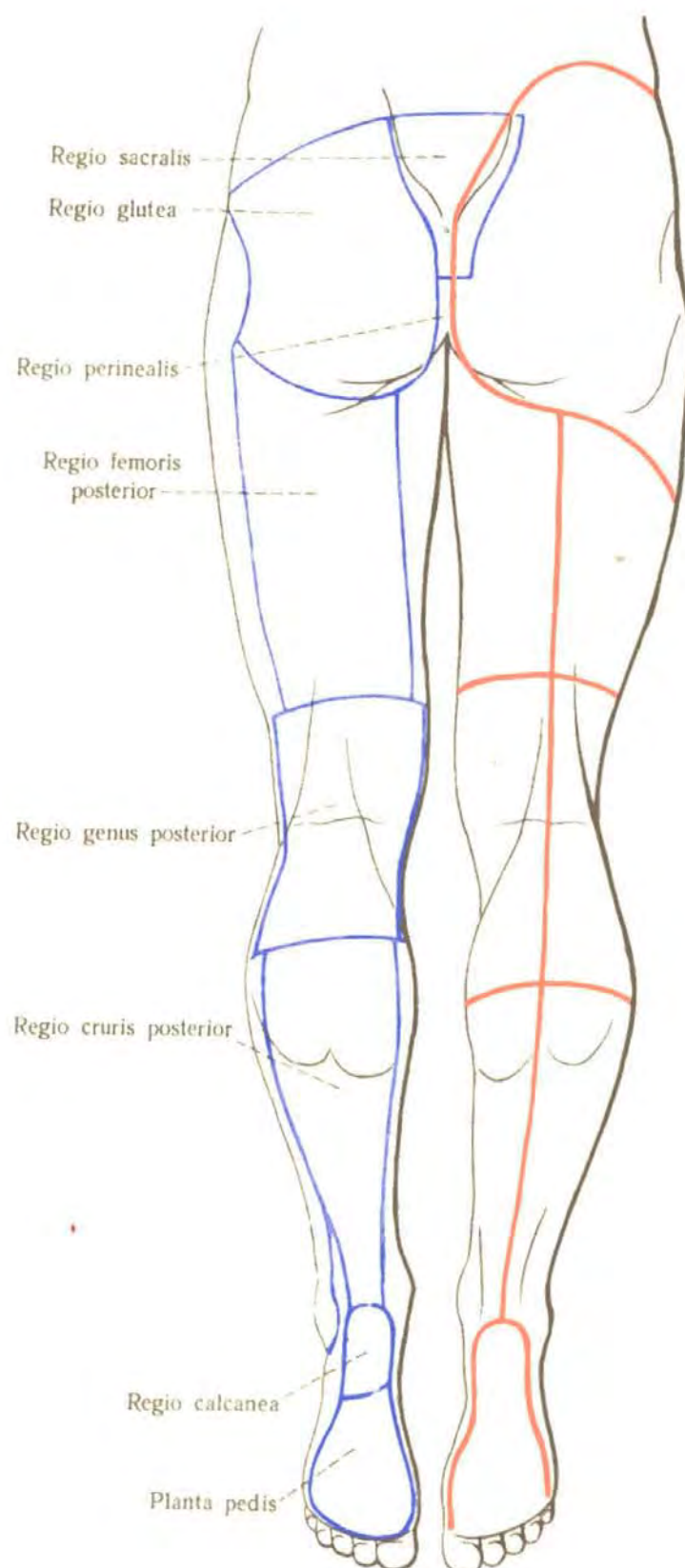


Figura 1.14. REGIUNILE TOPOGRAFICE ALE MEMBRULUI INFERIOR- vedere posterioara

II. BAZELE ANATOMICE ALE MISCARII - SCHELETUL



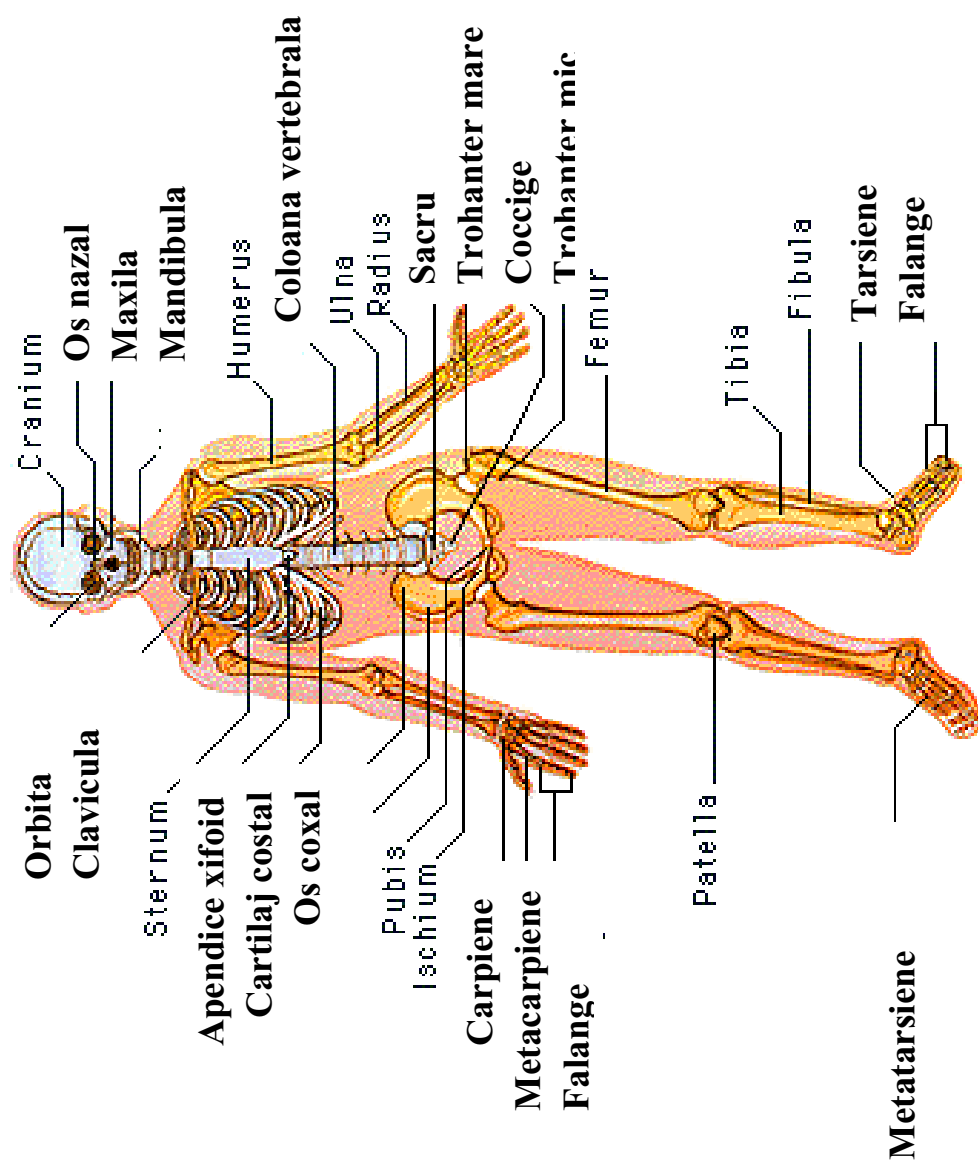


Figura 2.1. SCHELETUL CORPULUI UMAN - VEDERE ANTERIOARA

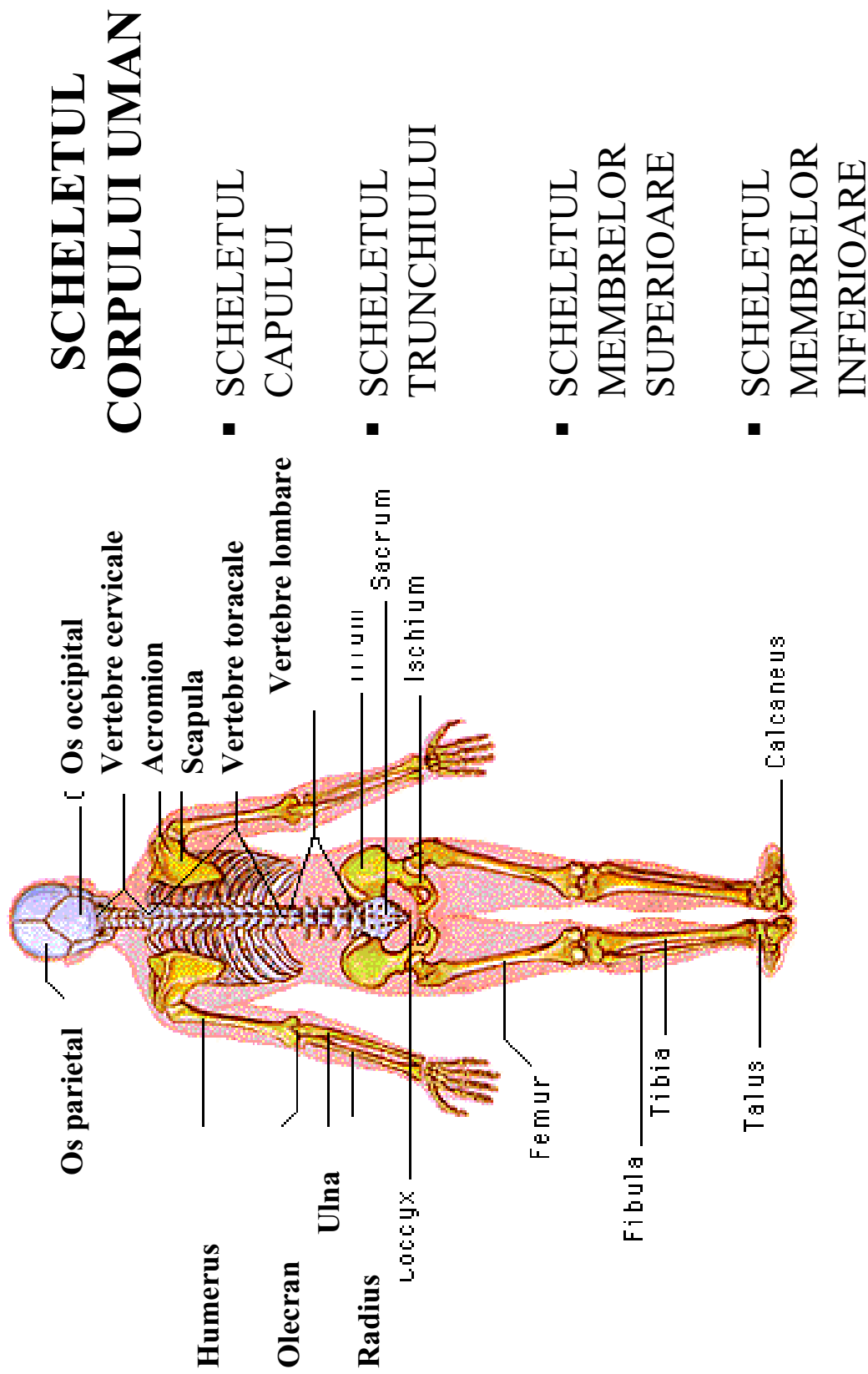


Figura 2.2. SCHELETUL CORPULUI UMAN - VEDERE POSTERIOARA

SCHELETUL TRUNCHIULUI

- Scheletul coloanei vertebrale (1)
- Scheletul toracelui (2)
- Scheletul bazinului (3)

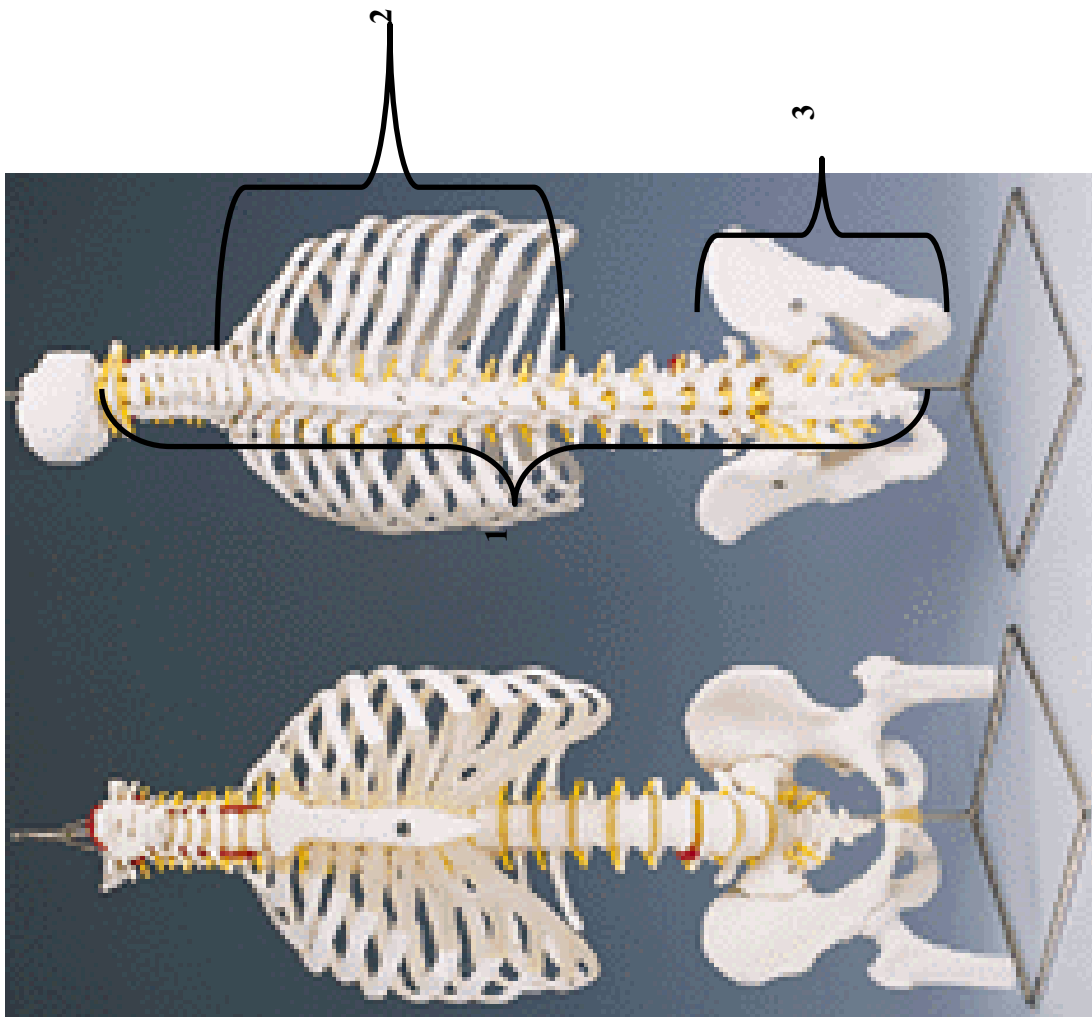


Figura 2. 3. SCHELETUL TRUNCHIULUI – VEDERE ANTERIOARA (A) SI POSTERIOARA (B)

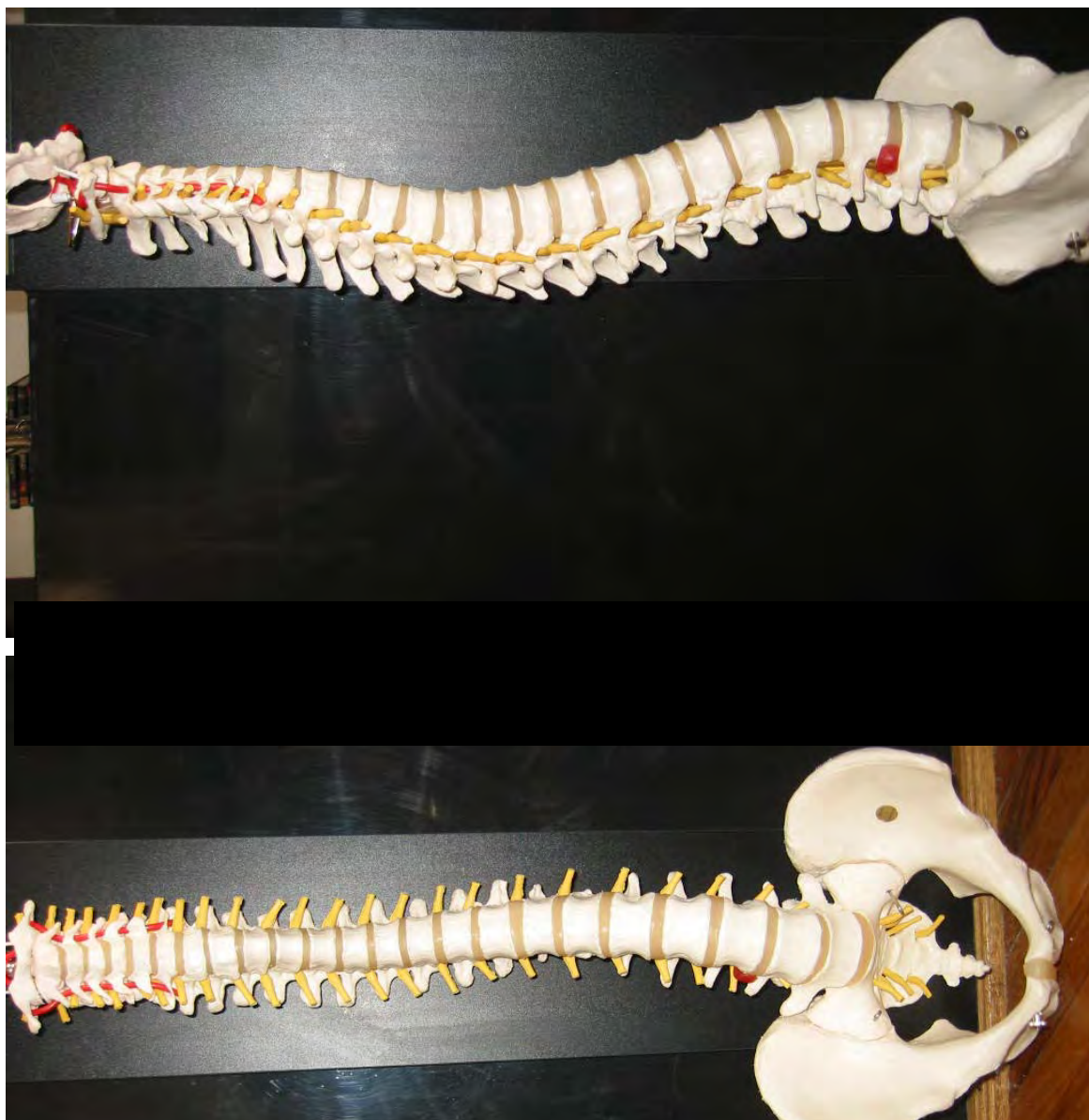


Figura 2. 4. SCHELETUL COLOANEI VERTEBRALE - VEDERE ANTERIOARA (A); VEDERE LATERALA (B)

SCHELETUL COLOANEI VERTEBRALE = 27 VERTEBRE

- 7 VERTEBRE CERVICALE
- 12 VERTEBRE TORACALE
- 5 VERTEBRE LOMBARE
- 1 SACRU (vertebra falsa
formata prin sudarea a 5
vertebre sacrale)
- 1 COCCIGE (vertebra falsa
formata prin sudarea a 4-5
vertebre coccigiene)

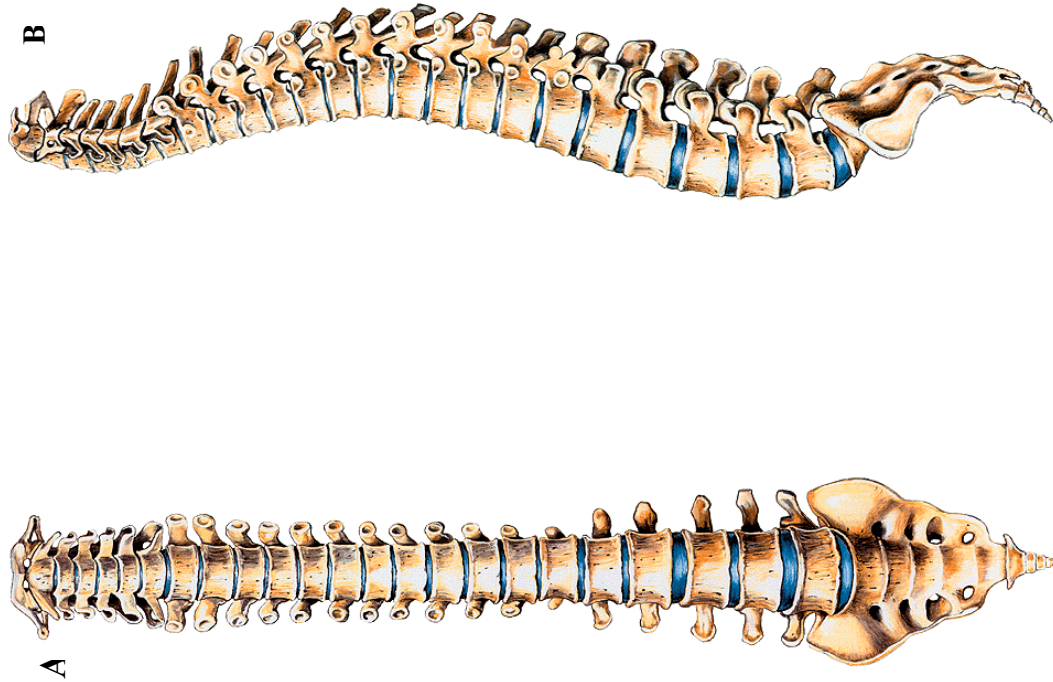


Figura 2. 5. SCHELETUL COLOANEI VERTEBRALE - VEDERE ANTERIOARA (A); VEDERE LATERALA (B)

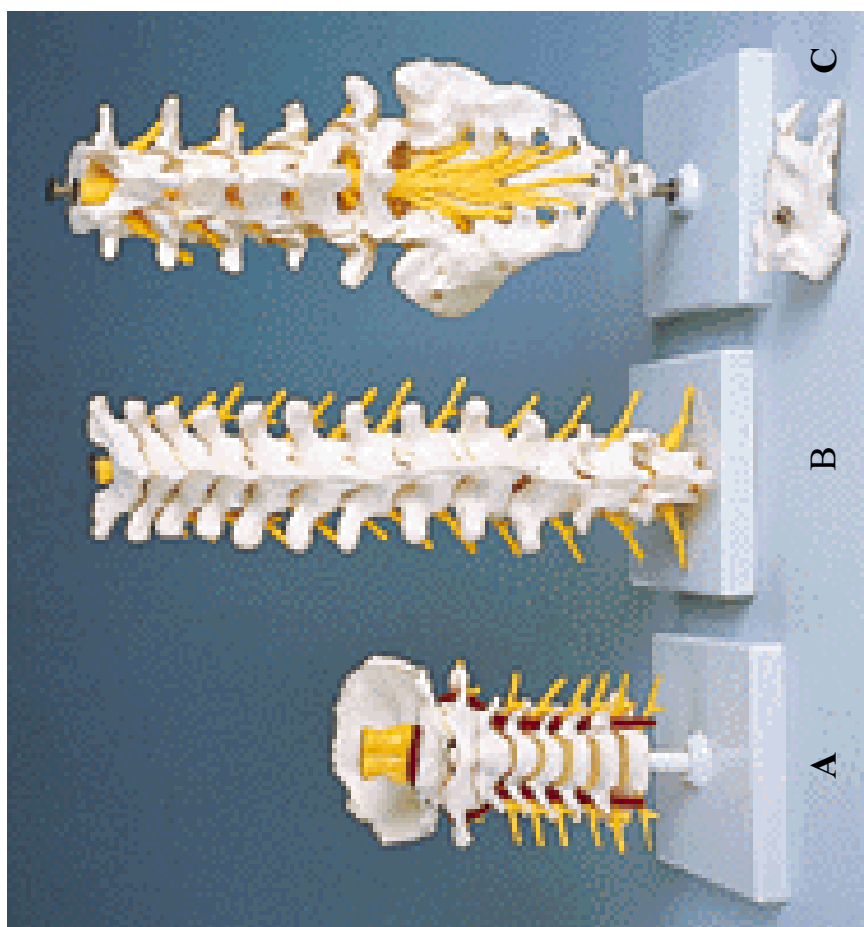


Figura 2.6. **REGIUNILE COLOANEI VERTEBRAL**; A-
cervical; B- toracala; C - lombara si sacrala
B - toracala; C - lombosacrata

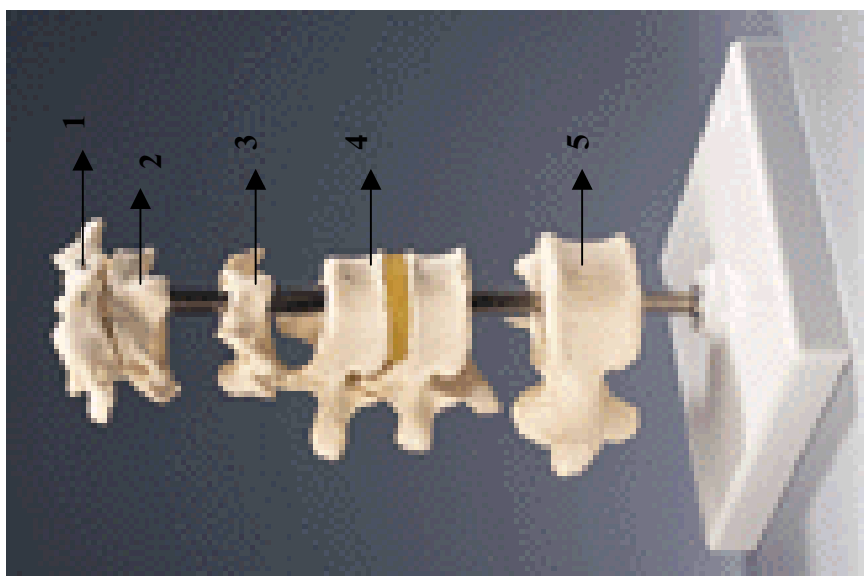


Figura 2.7. **TIPURI DE VERTEBRE**; 1 – atlas; 2-
axis; 3 – cervicala; 4 – toracala ; 5- lombara

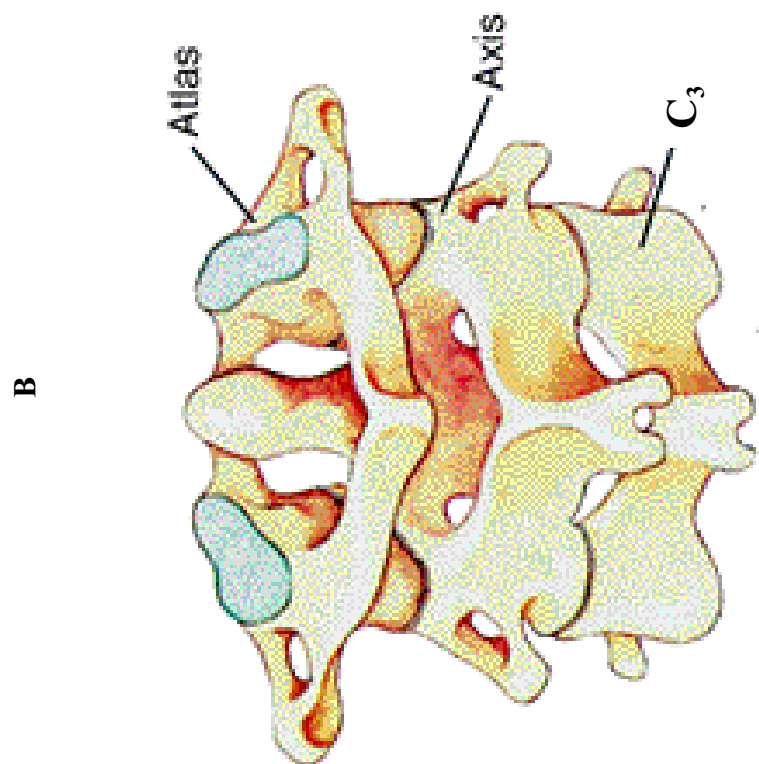
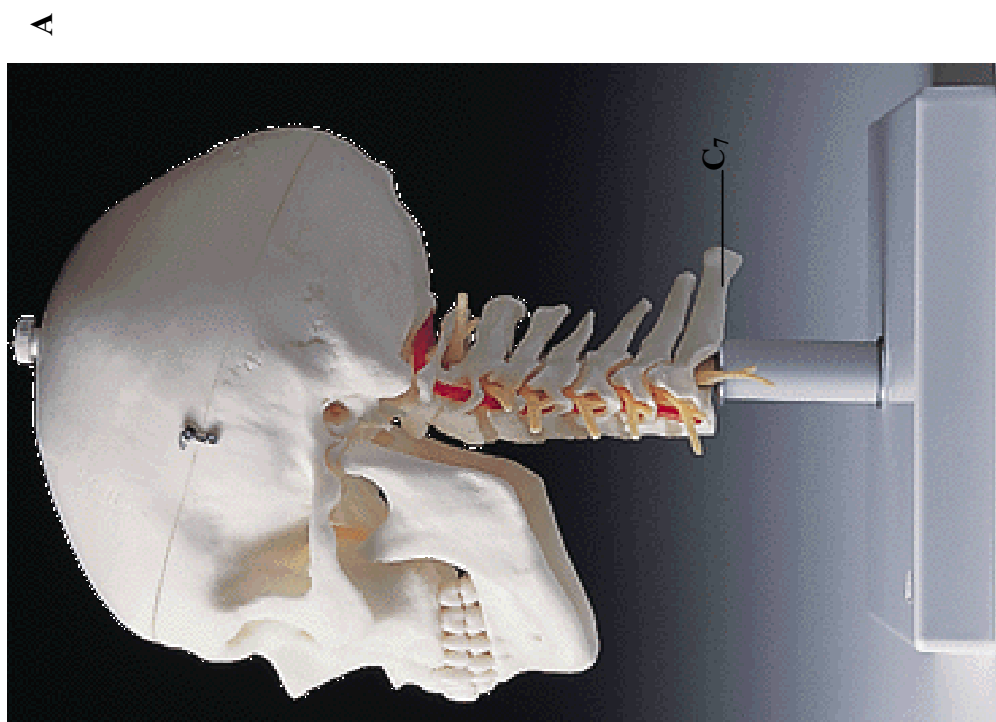


Figura 2.8. SCHELETUL COLOANEI CERVICALE – A. Vedere laterala; B. Vedere posteroara

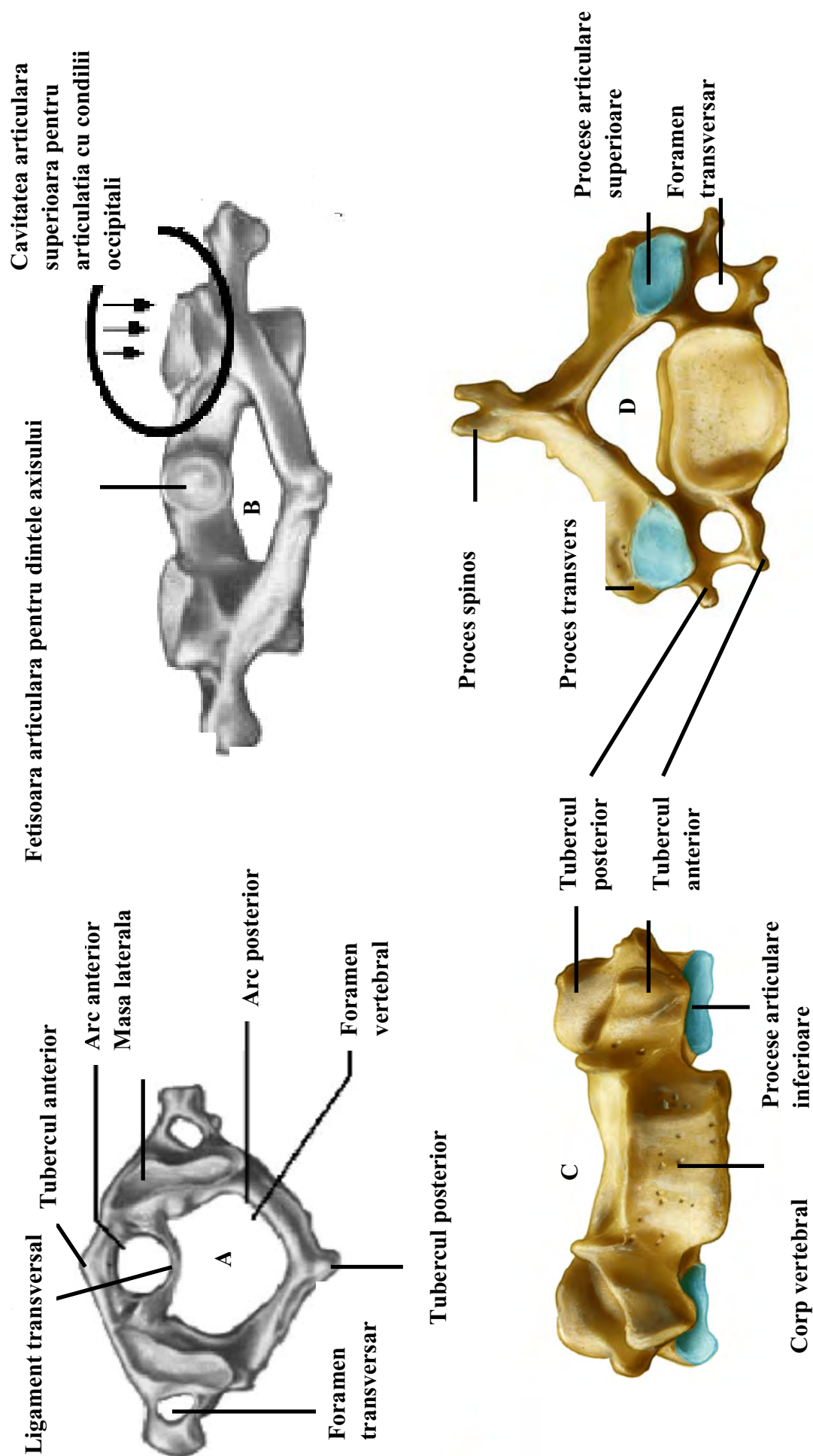


Figura 2. 9. SCHELETUL COLOANEI CERVICALE. A Atlas - vedere superioara; B. - Atlas - vedere posterioara. C. Vertebra cervicala - vedere anterioara; D. Vertebra cervicala - vedere superioara

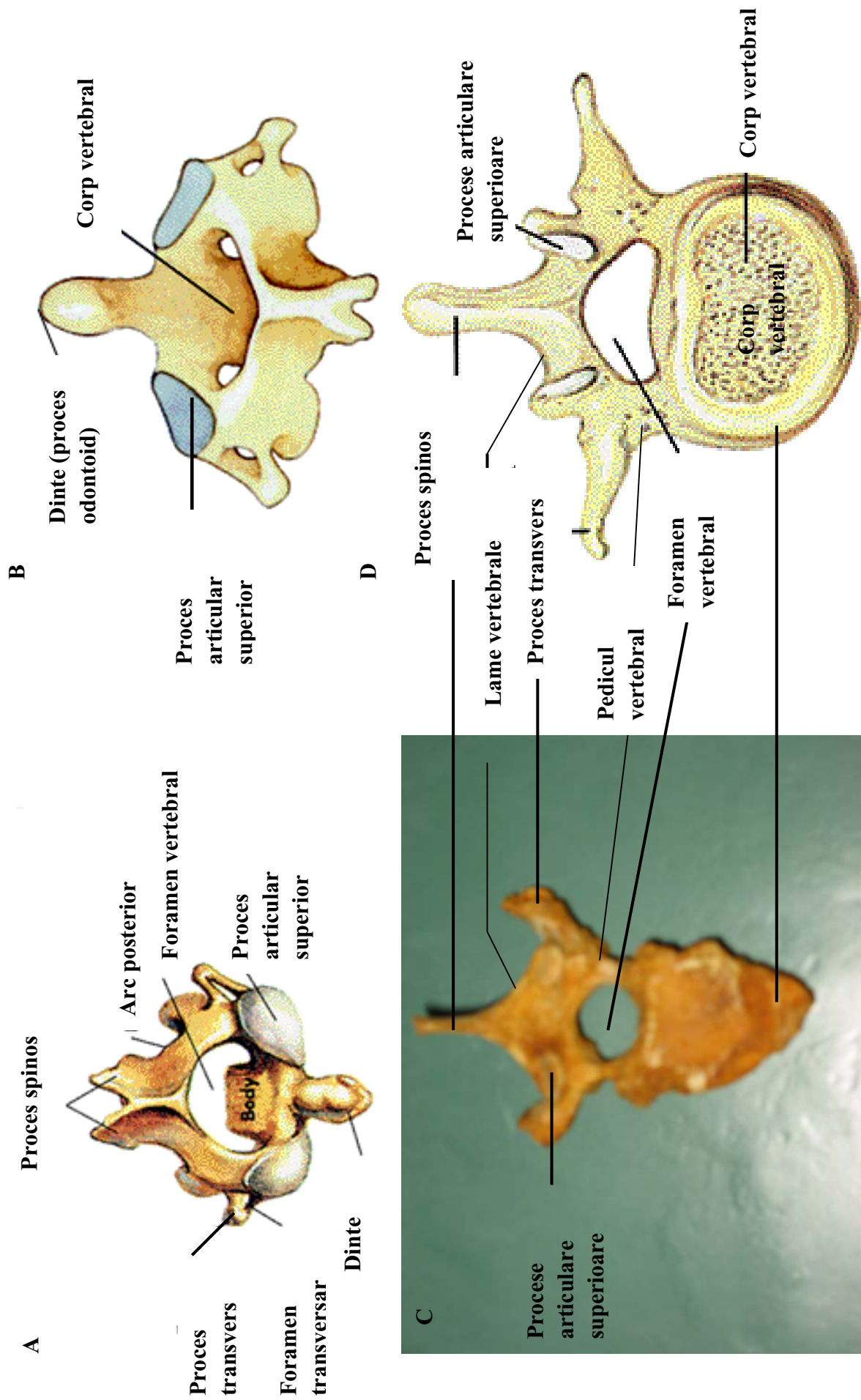


Figura 2..10. A. AXIS - vedere superioara; B. AXIS- vedere superioara; C- D CARACTERELE GENERALE ALE VERTEBRELOR ADEVARATE

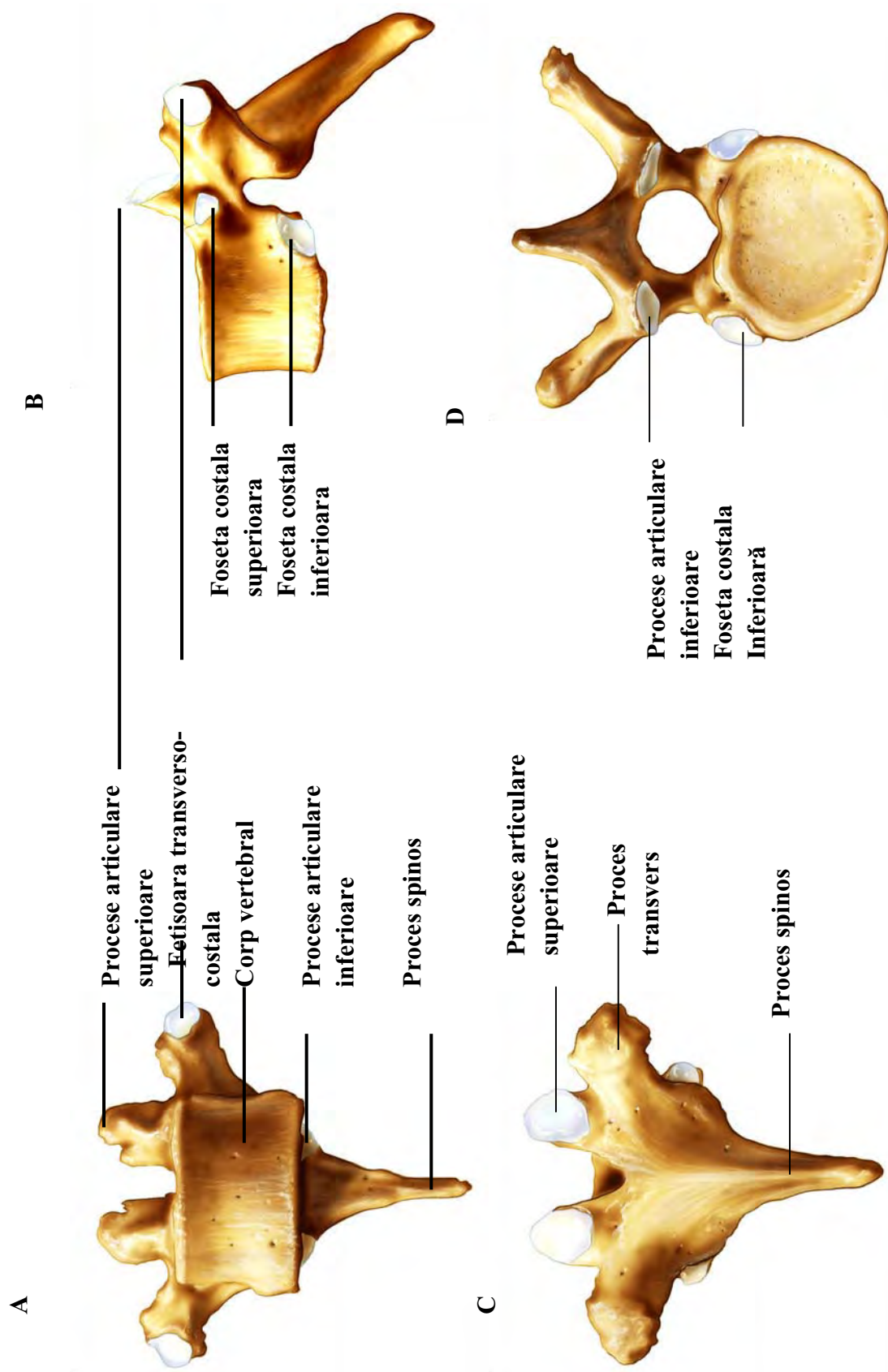


Figura 2..11. VERTEBRA TORACALA . A. Vedere anterioara; B. vedere laterala; C. Vedere posterioara; D. vedere superioara

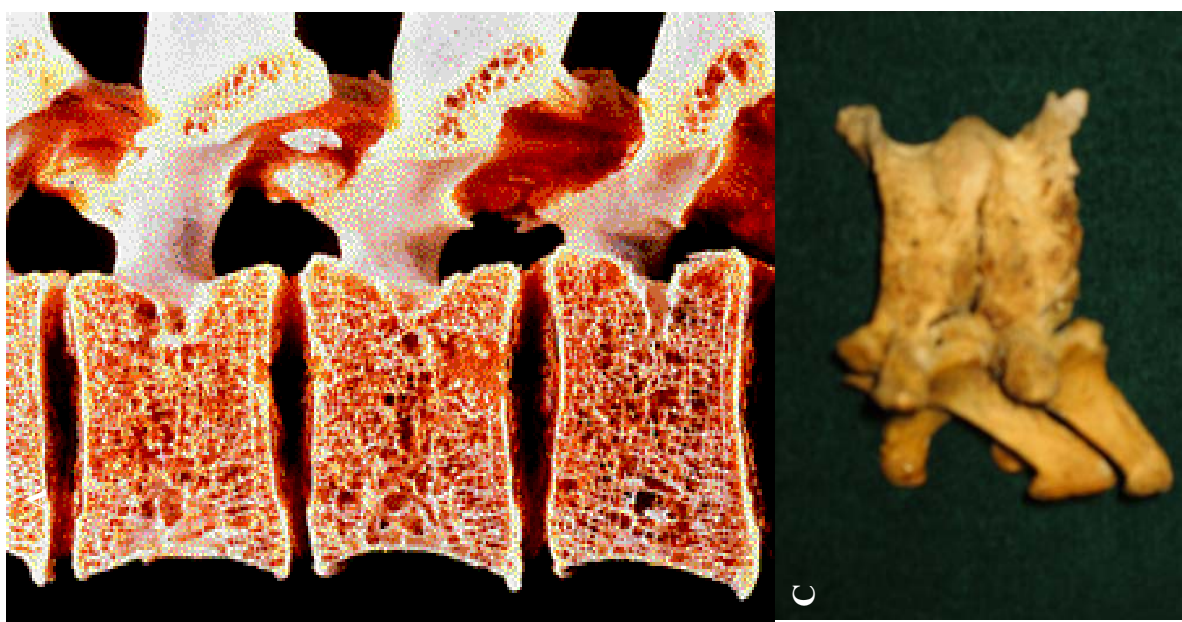


Figura 2..12. COLOANA TORACALA; A-C. Vedere laterala; B. Coloana de "bambus"

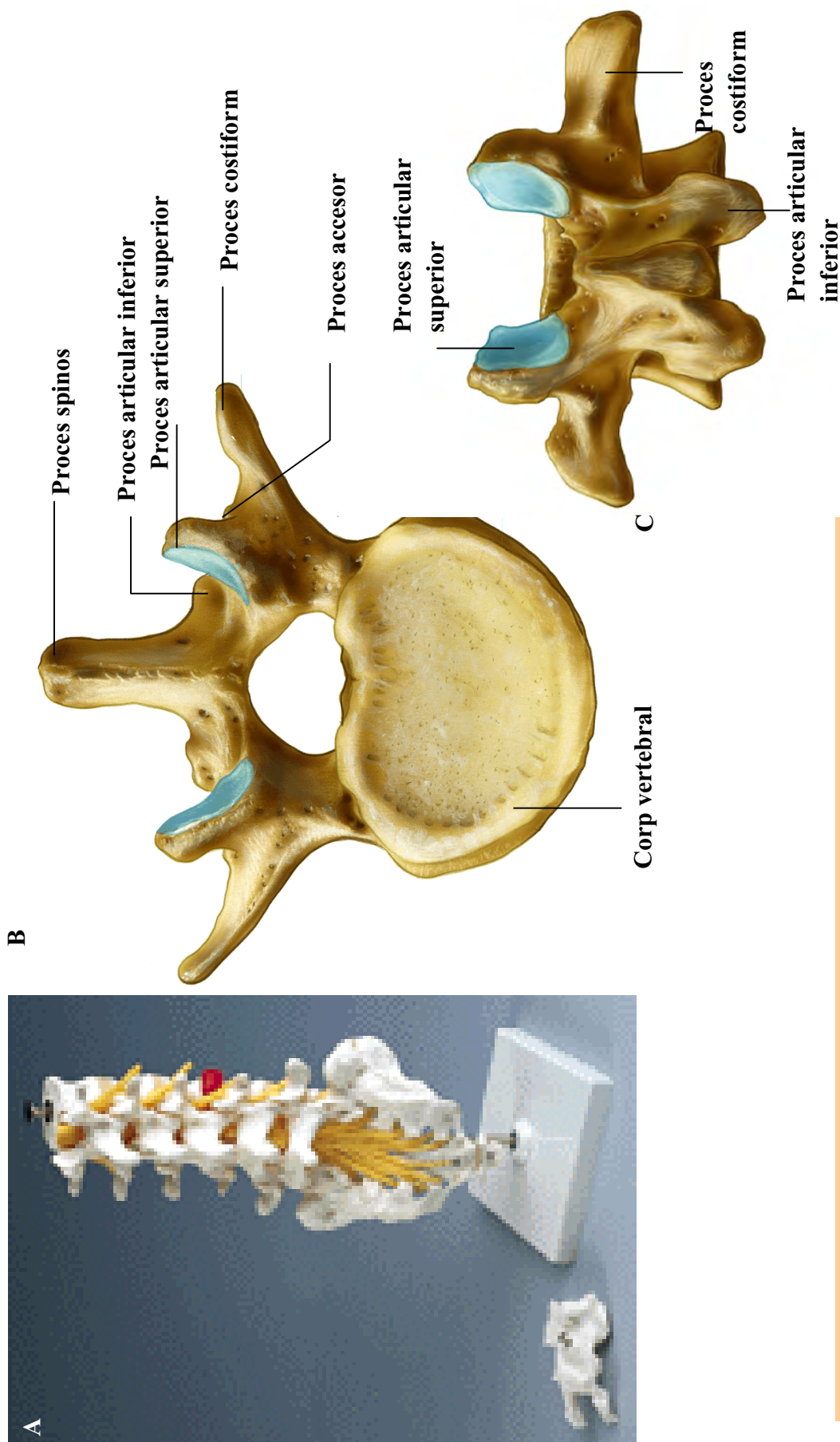


Figura 2.13. COLOANA LOMBARA; A. Vedere de ansamblu; B. VERTEBRA LOMBARA - vedere superioara; C. Vertebra lombara - vedere posteroara



B



Figura 2. 14. A-B. COLOANA LOMBARA; procese degenerative

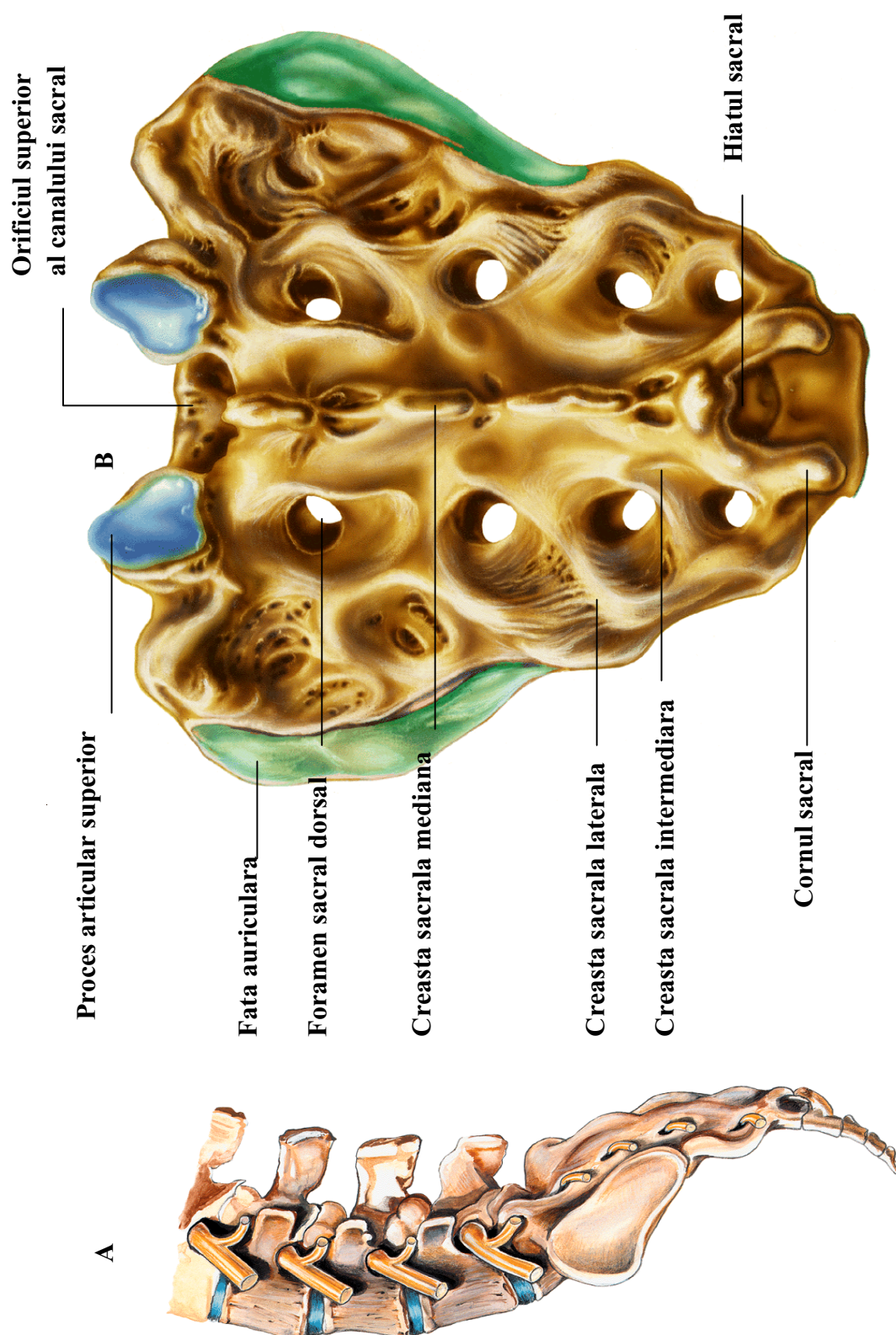


Figura 2..15. COLOANA LOMBOSACRATA A. vedere laterala; B. SACRUL - vedere posteroara

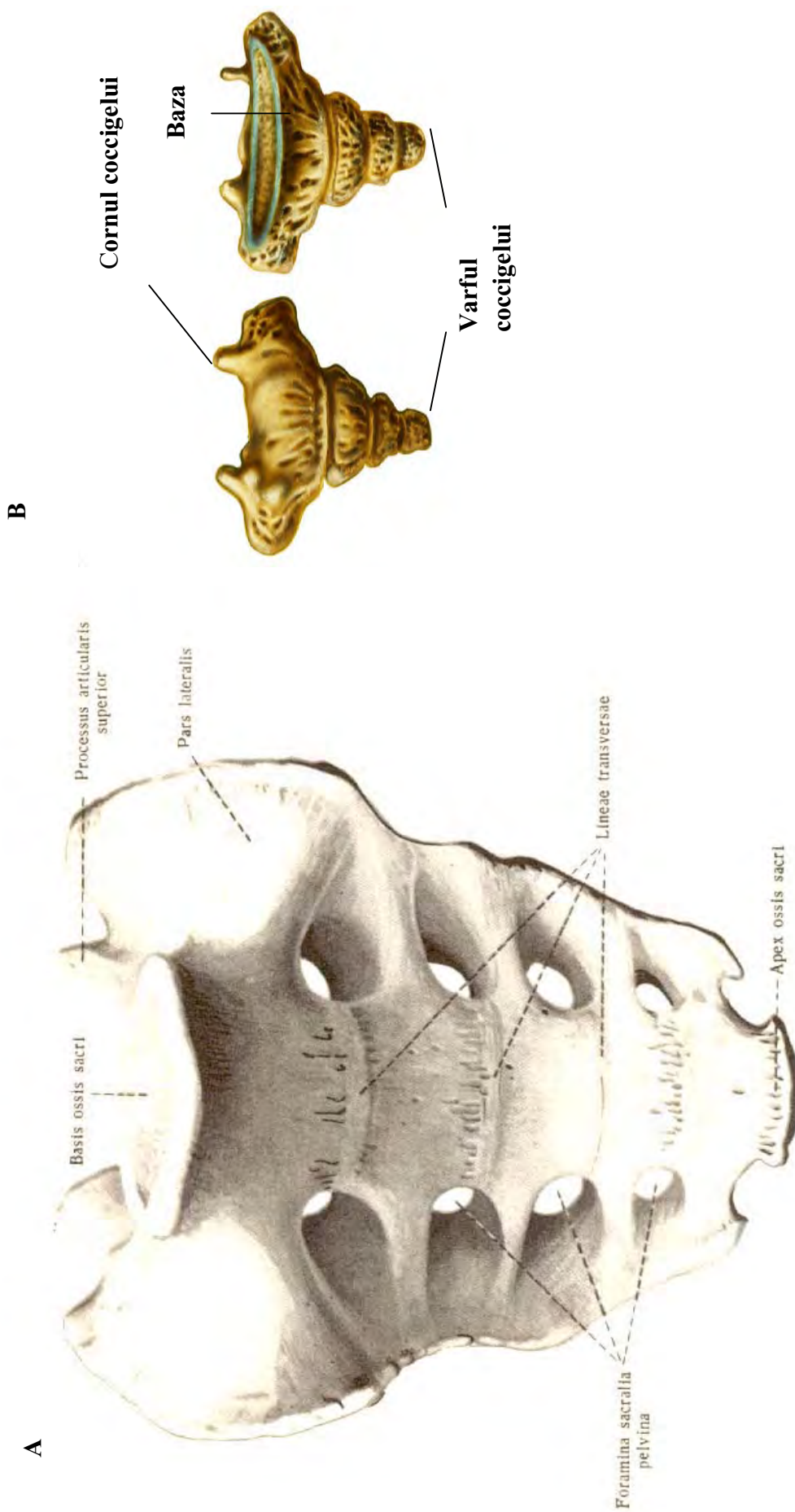


Figura 2..16. SACRUL SI COCCIGELE. A. Sacrul - vedere anterioara ; B. Coccigele – vedere anterioara si posterioara

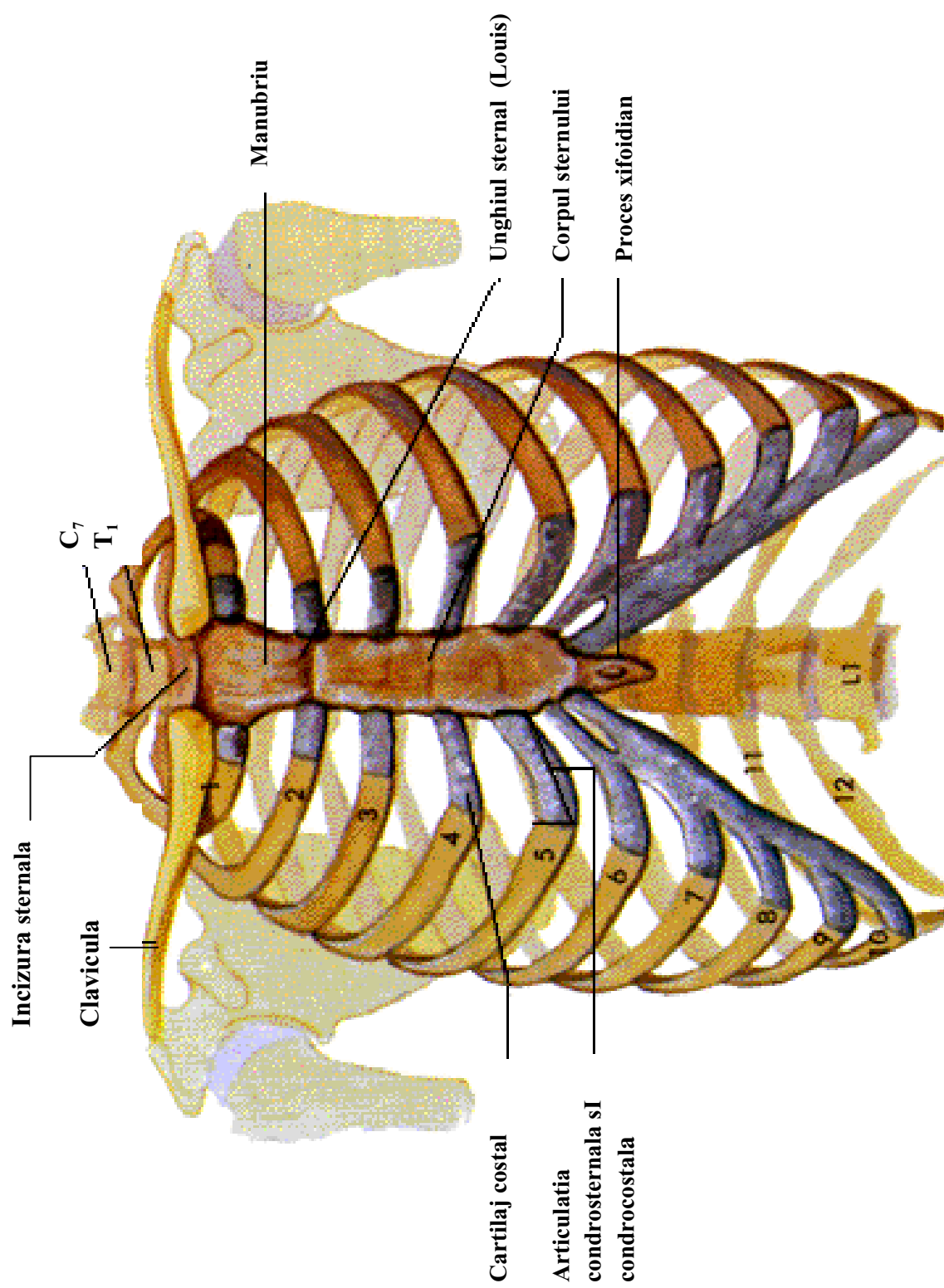


Figura 2.17. SCHELETUL TORACELUI – vedere anterioara

SCHELETUL TORACELUI

- Stern
- Coaste (12 perechi)
I-VII adevarate
VIII-X false
XI-XII flotante
- Coloana vertebrala
toracala

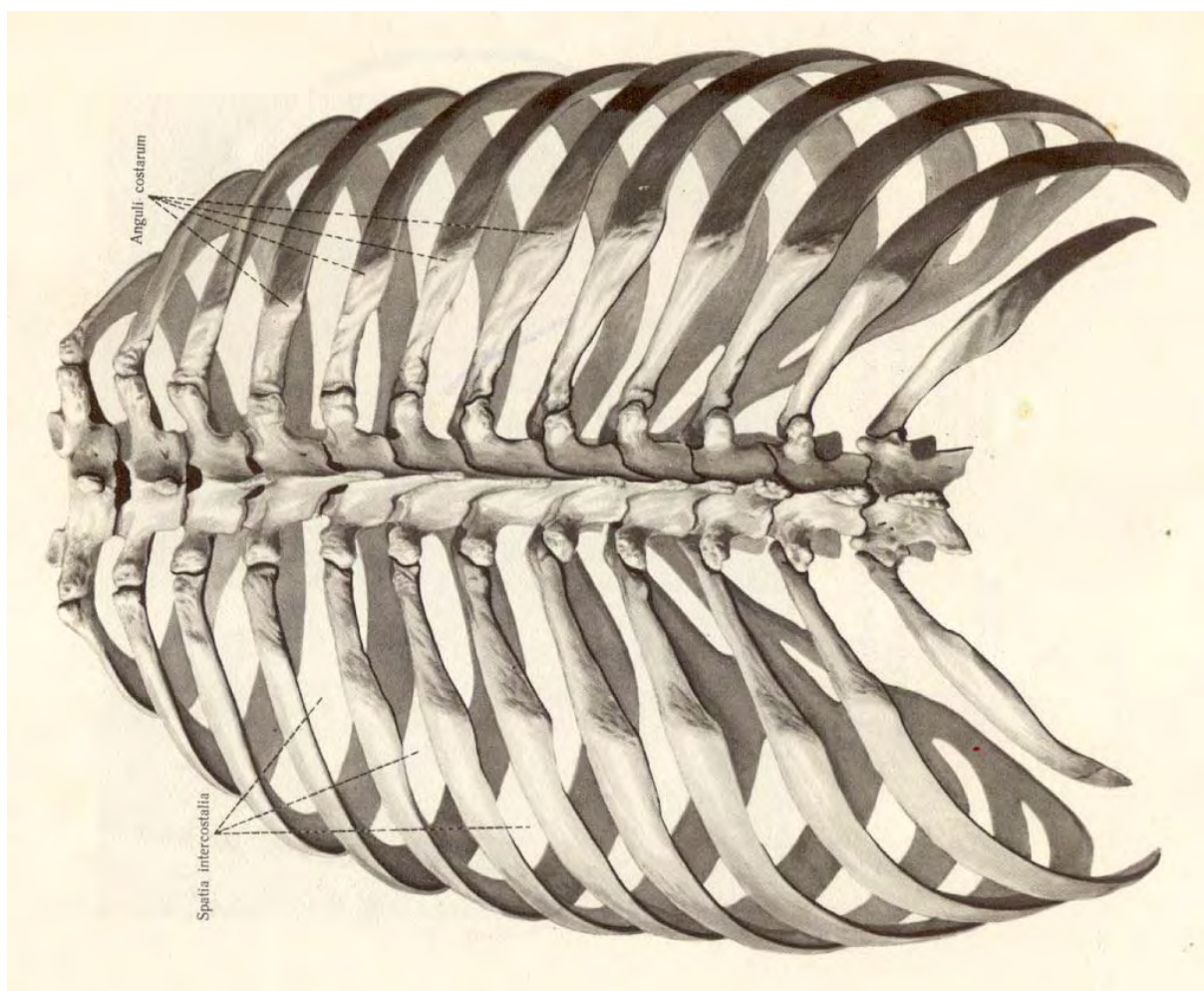


Figura 2.18. SCHELETUL TORACELUI – vedere
posteroara

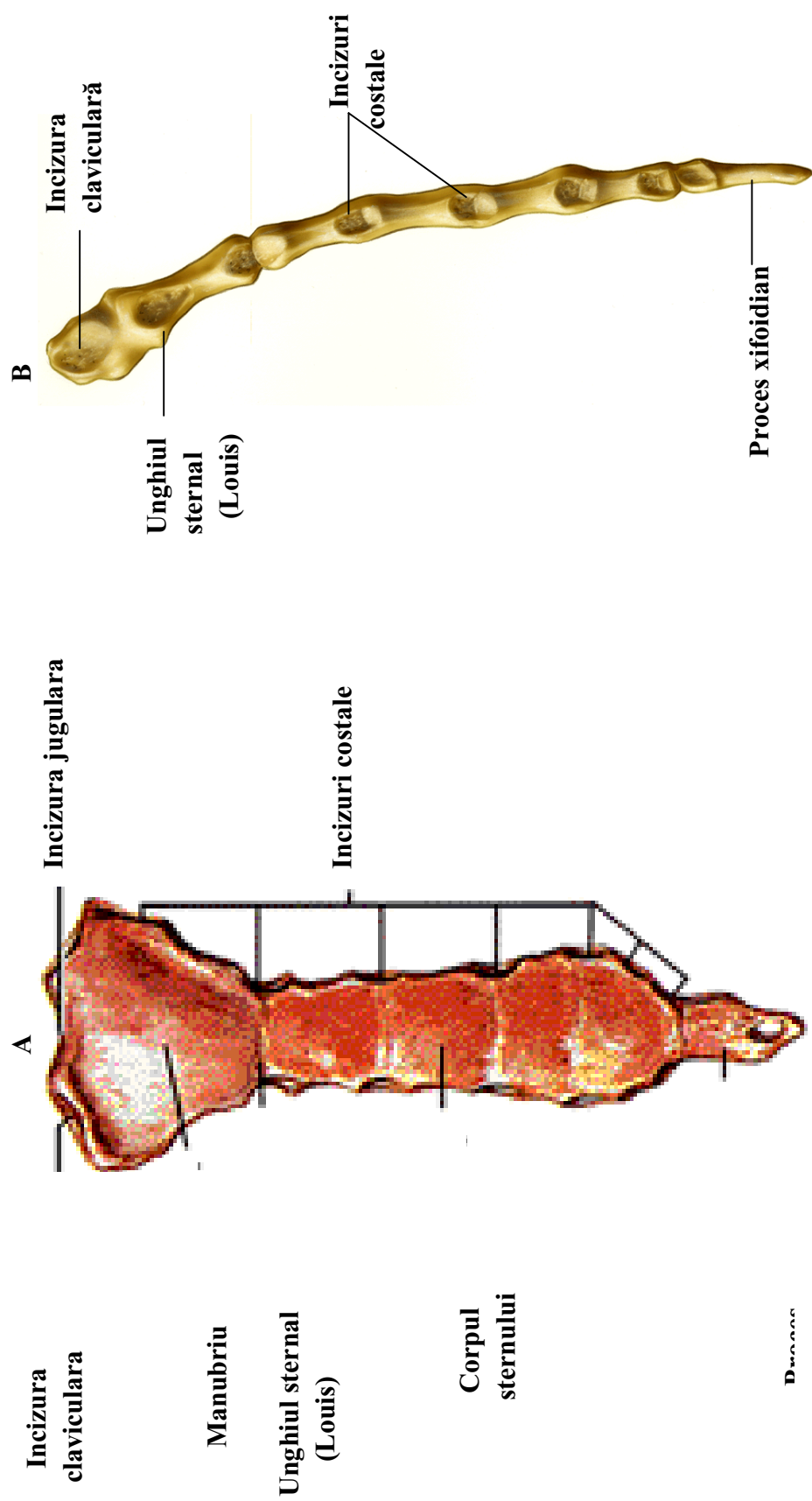


Figura 2..19. STERNUL— vedere anterioara (A) si laterala (B)

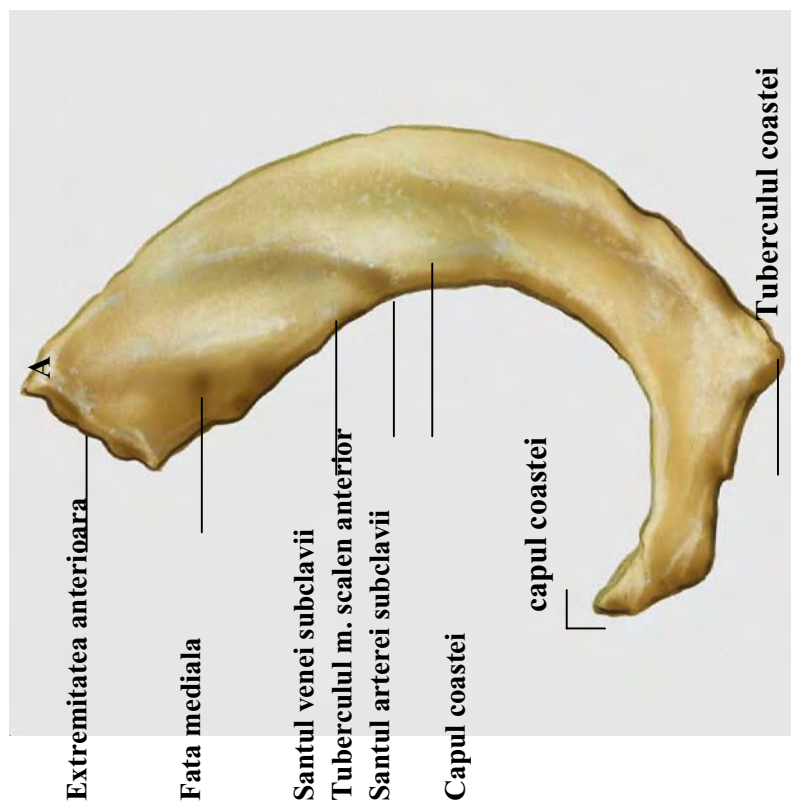


Figura 2.20. COASTA. A. Coasta I; B. Coasta - vedere laterala

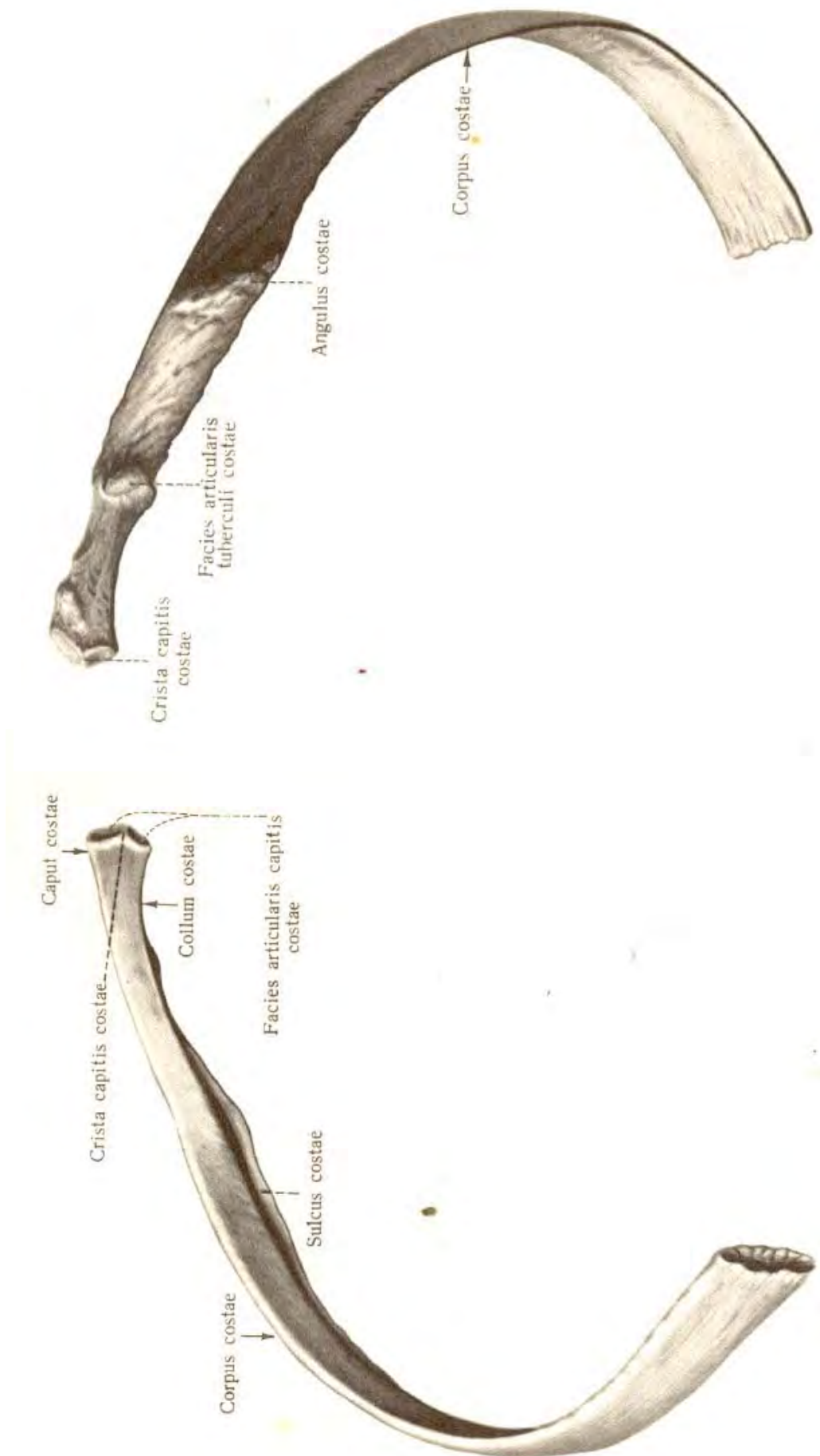


Figura 2.21. COASTA. A. Vedere medialis; B. Vedere laterala

SCHELETUL MEMBRULUI SUPERIOR

- **SCHELETUL CENTURII
SCAPULARE**
 - Clavicula
 - Scapula
- **SCHELETUL BRATULUI**
 - Humerus
- **SCHELETUL ANTEBRATULUI**
 - Radius
 - Ulna
- **SCHELETUL MAINII**
 - Carpiene(8)
 - Metacarpiene (5)
 - Falange (14)



Figura 2.22. SCHELETUL MEMBRULUI SUPERIOR

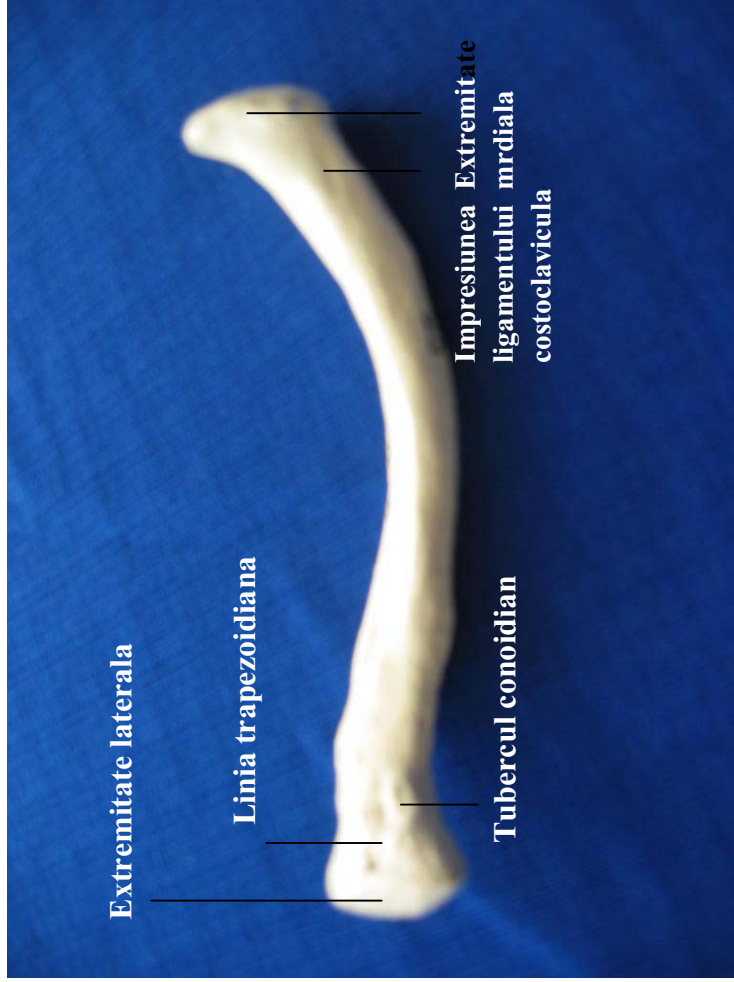
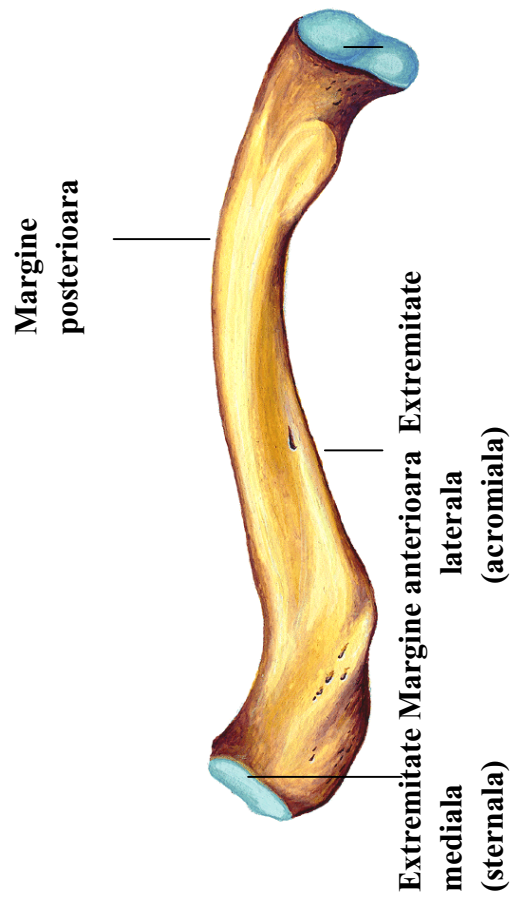


Figura 2..23. CLAVICULA.

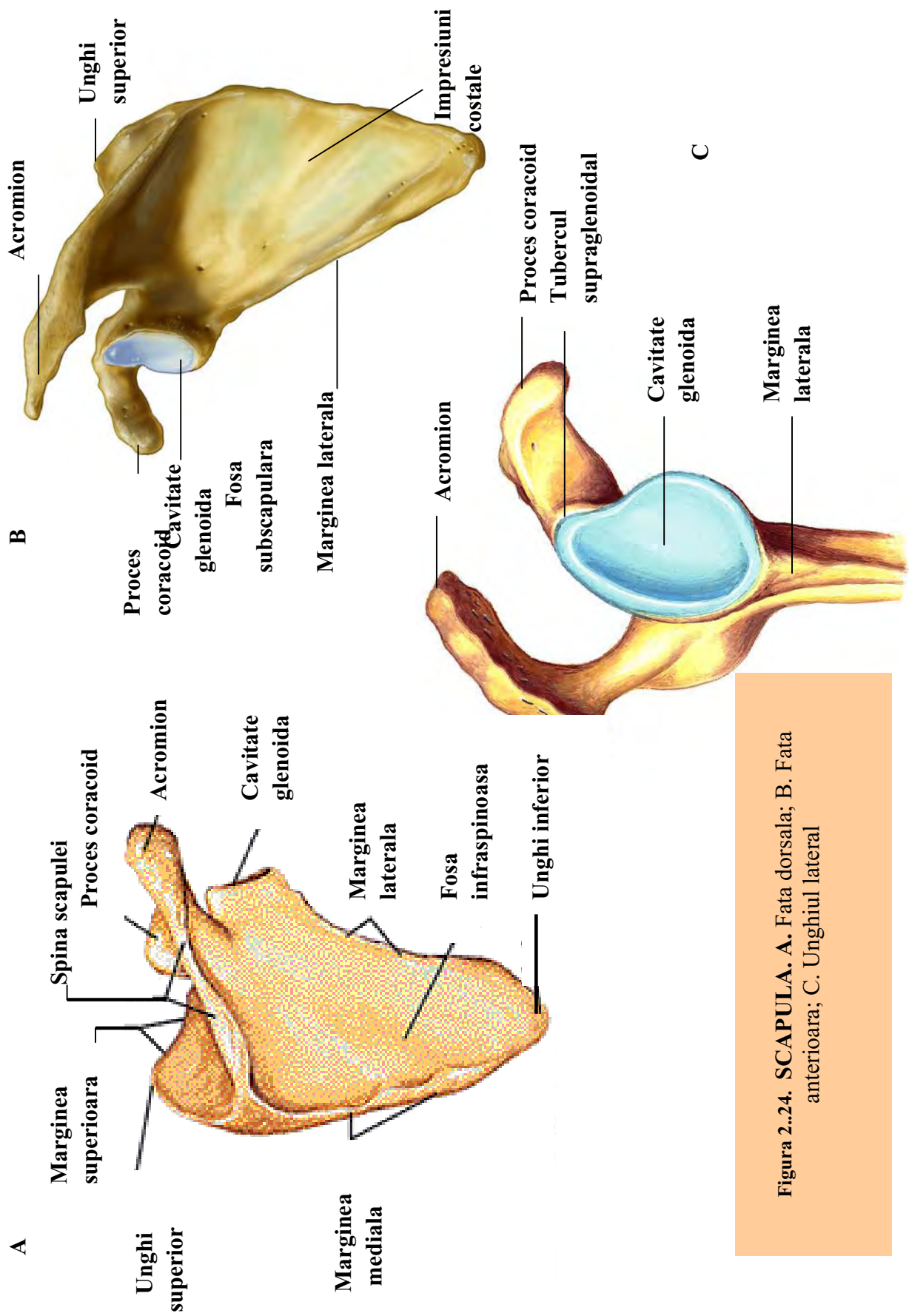
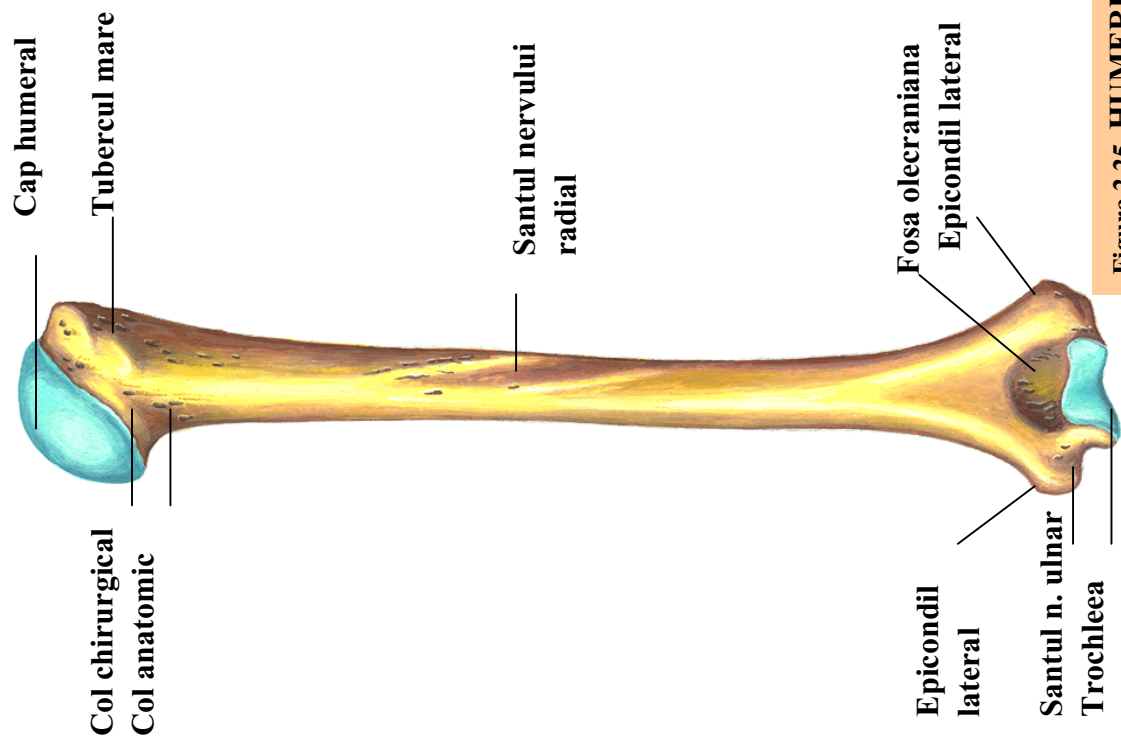


Figura 2.24. SCAPULA. A. Fata dorsala; B. Fata anterioara; C. Unghiul lateral

A



B

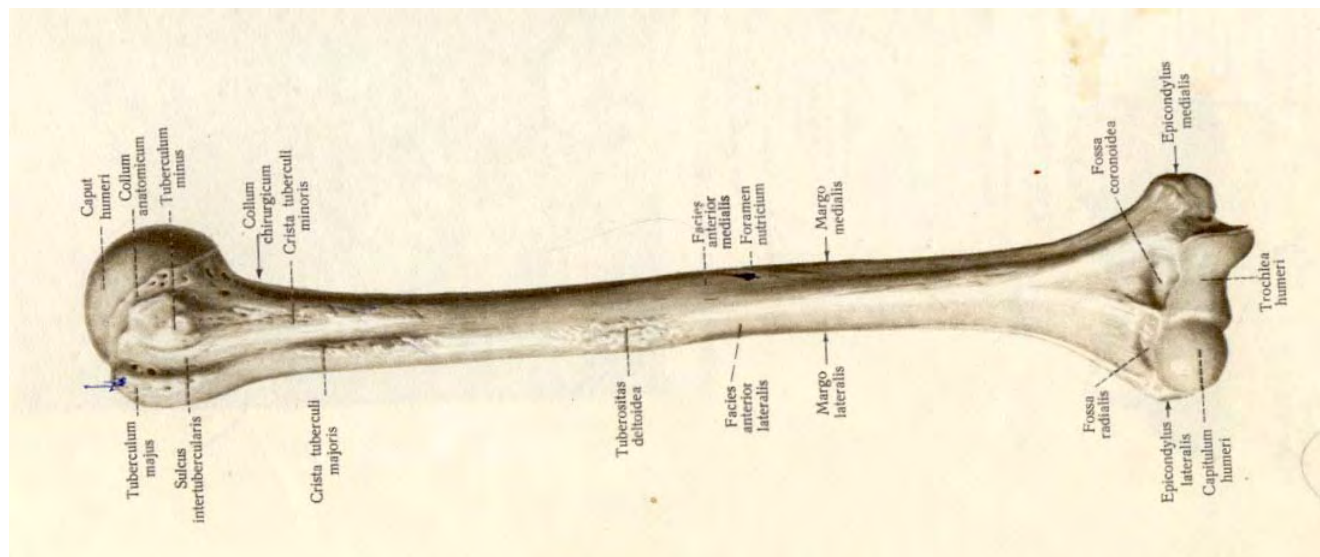


Figura 2.25. HUMERUS. A. Vedere posterioara;
B. Vedere anterioara

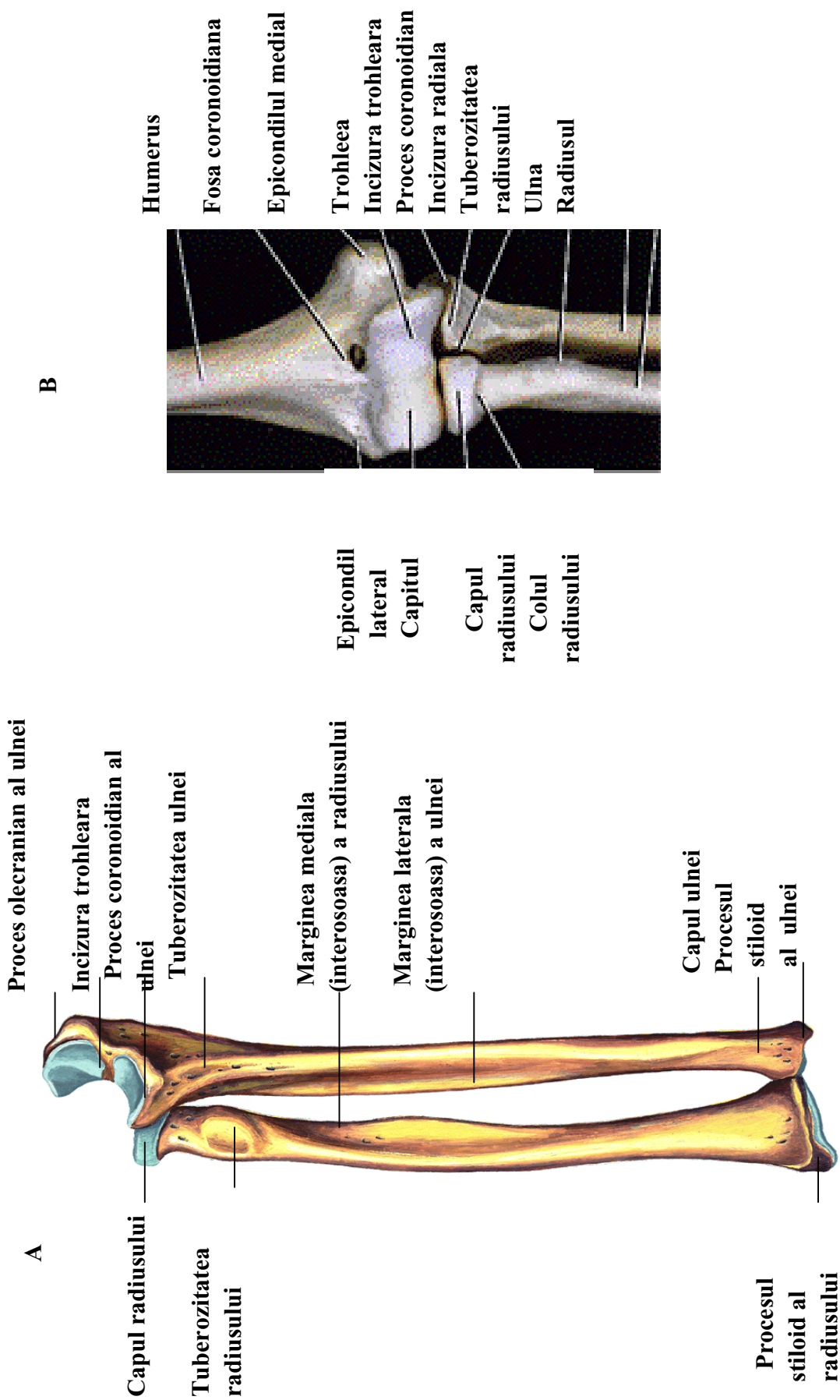


Figura 2.26. SCHELETUL ANTEBRATULUI; A. Vedere anterioara; B. Scheletul cotului

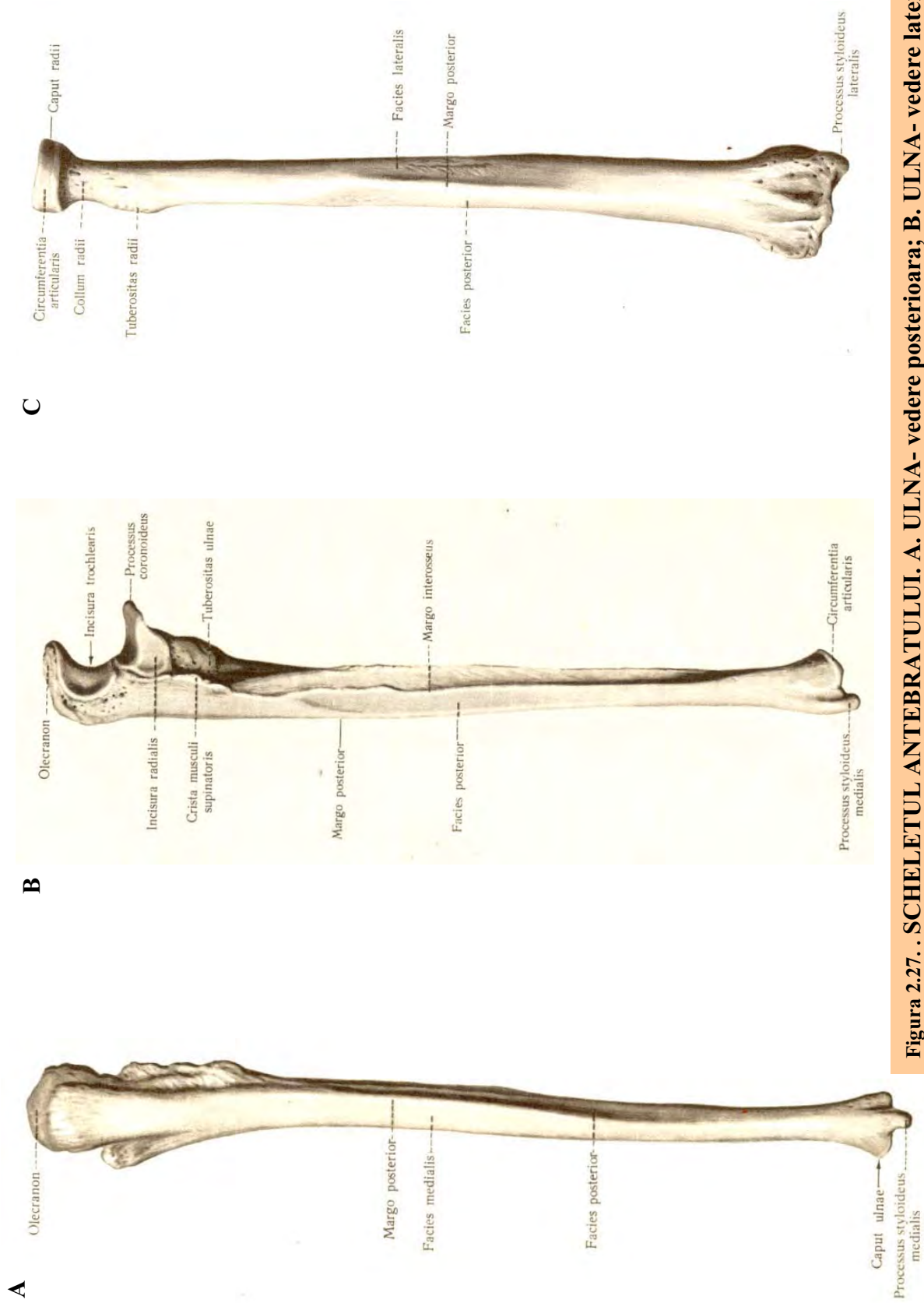
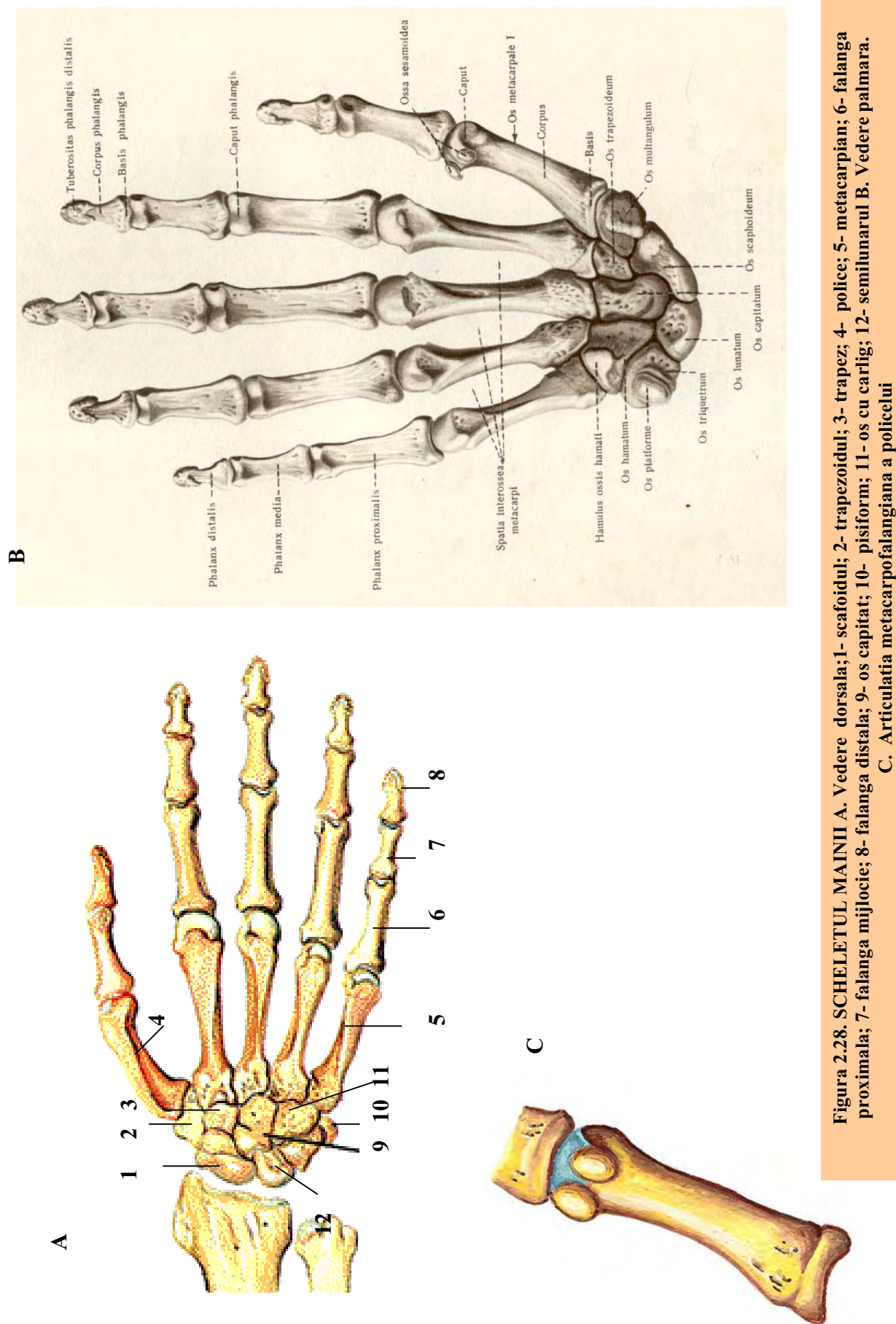


Figura 2.27. . SCHELETUL ANTEBRATULUI. A. ULNA- vedere posteroara; B. ULNA- vedere laterala. C. RADIUS- vedere posteroara



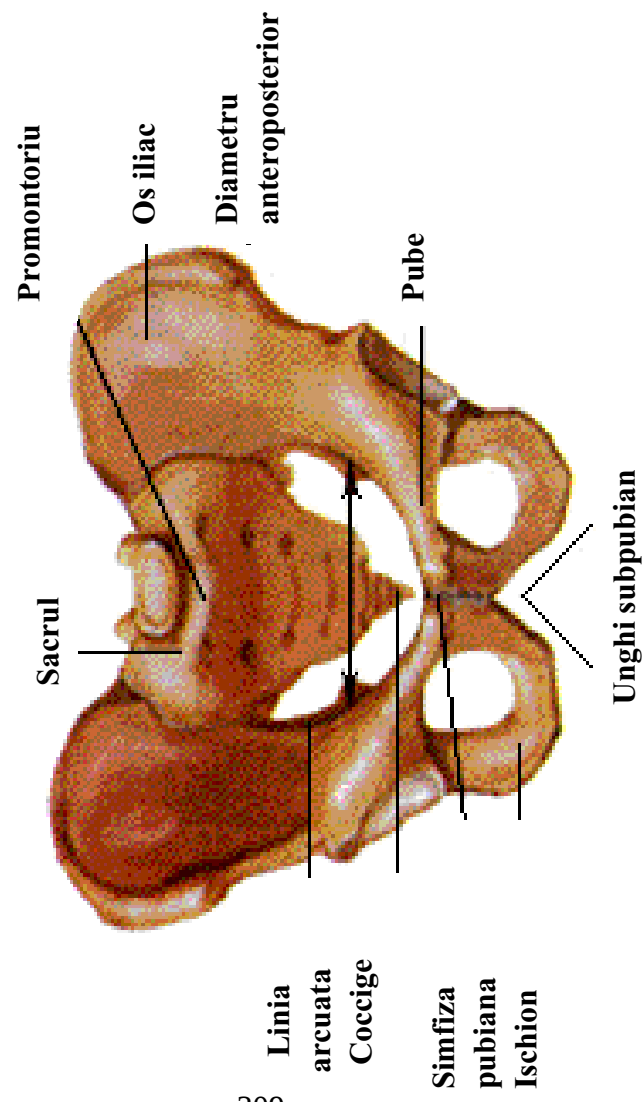
SCHELETUL MEMBRULUI INFERIOR

- **SCHELETUL CENTURII
MEMBRULUI INFERIOR**
 - osul coxal
- **SCHELETUL COAPSEI**
 - femur
 - patela
- **SCHELETUL GAMBEI**
 - tibie
 - fibula
- **SCHELETUL PICIORULUI**
 - tarsiene (7)
 - metatarsiene (5)
 - falange (14)



Figura 2.29. SCHELETUL MEMBRULUI INFERIOR

SEX MASCULIN



SEX FEMININ

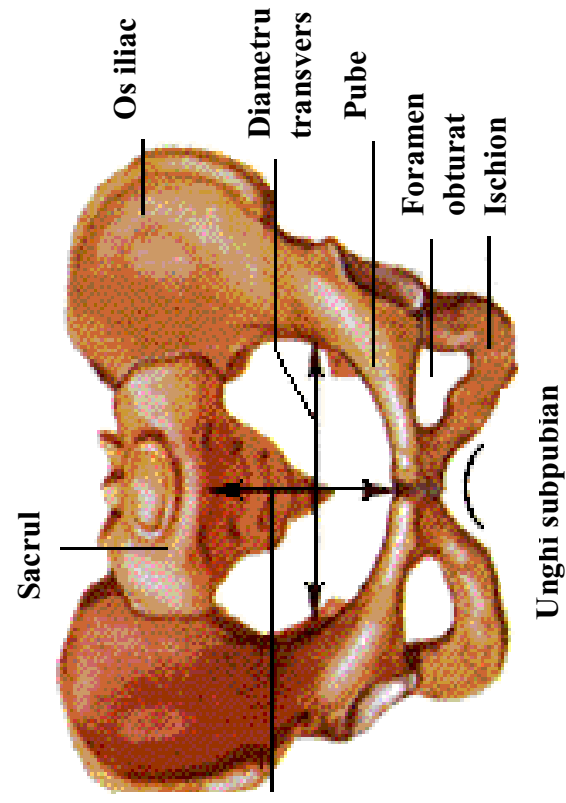


Figura 2.30. PELVISUL OSOS- vedere anterioara

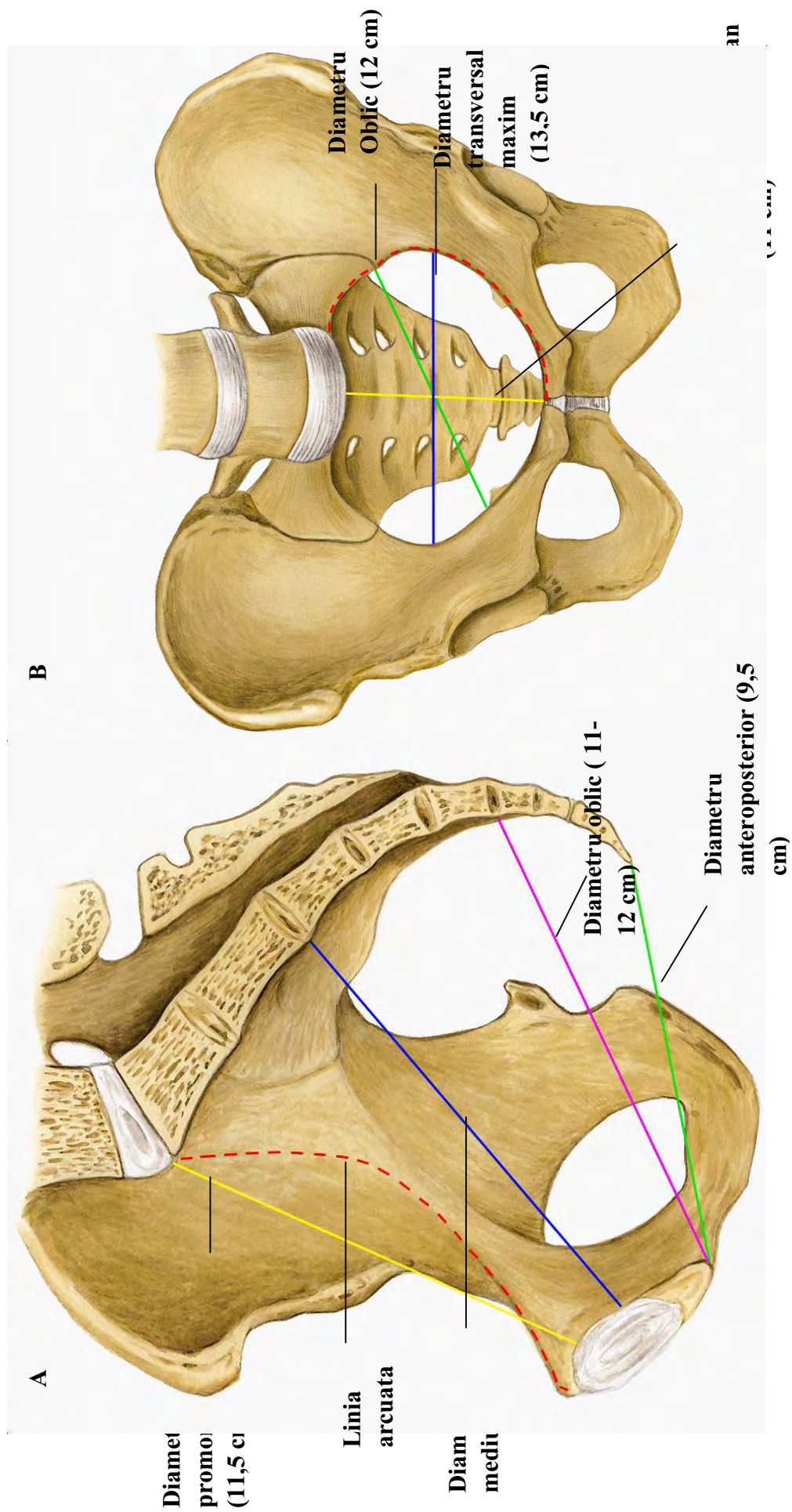


Figura 2.31. DIAMETRELE PELVISULUI OSOS- A. Diametrele stramtorii inferioare; B. Diametrele stramtorii superioare

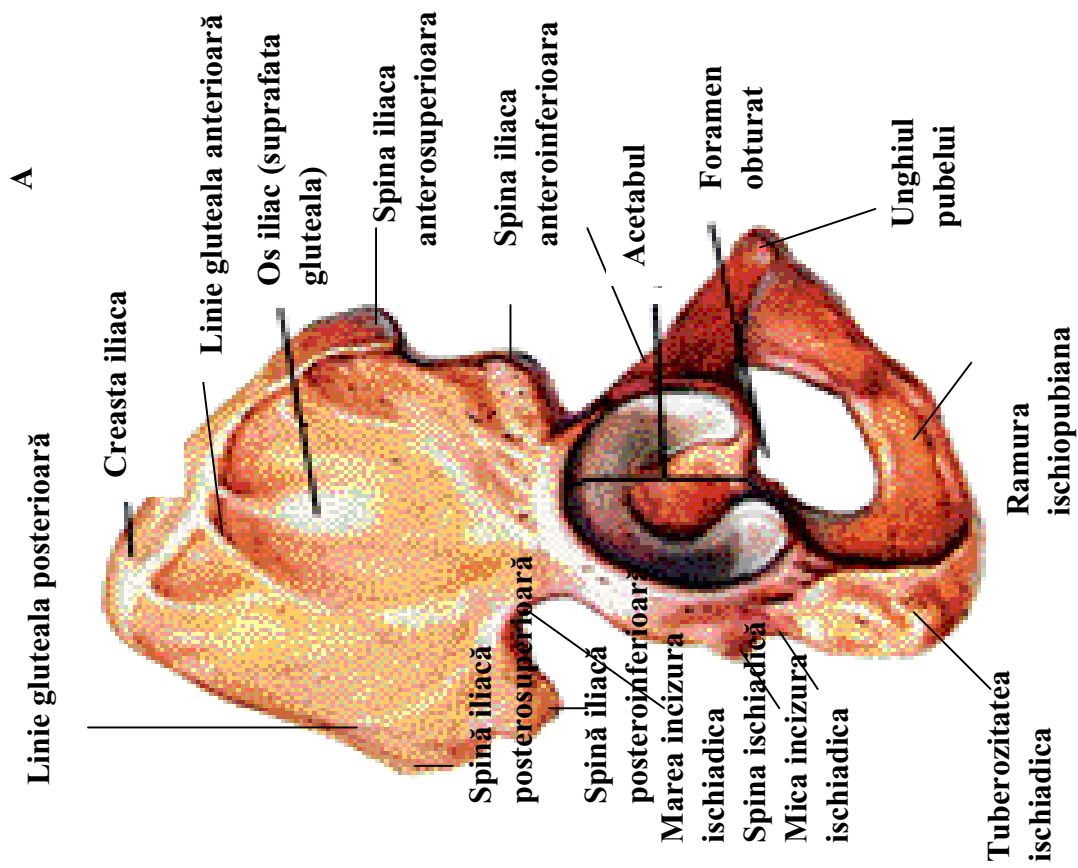


Figura 2.32. OS COXAL. A. Vedere laterala; B-C. Acetabul



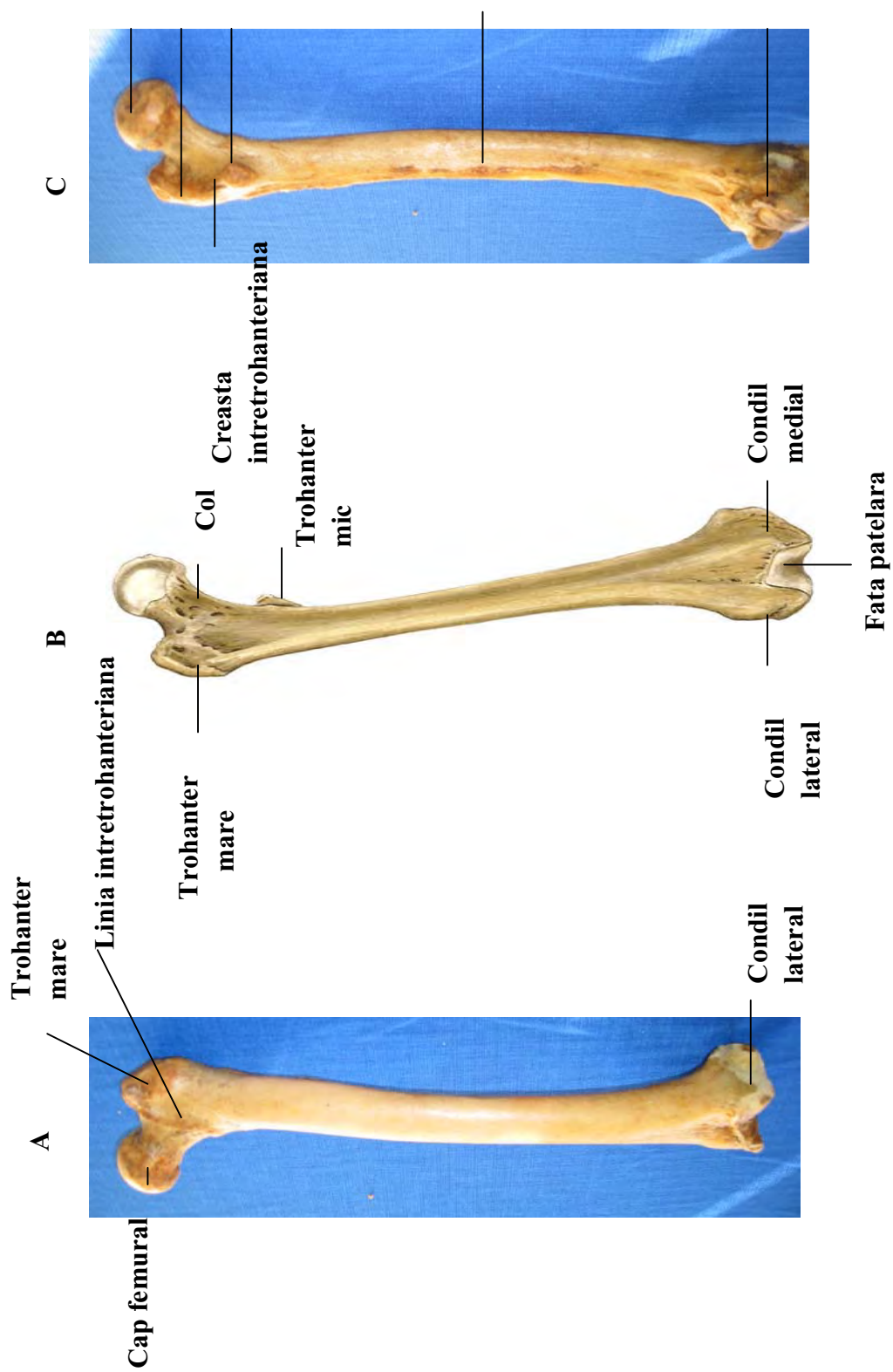


Figura 2.33. FEMURUL. A. Vedere anterioară B. Vedere laterala C. Vedere posterioară

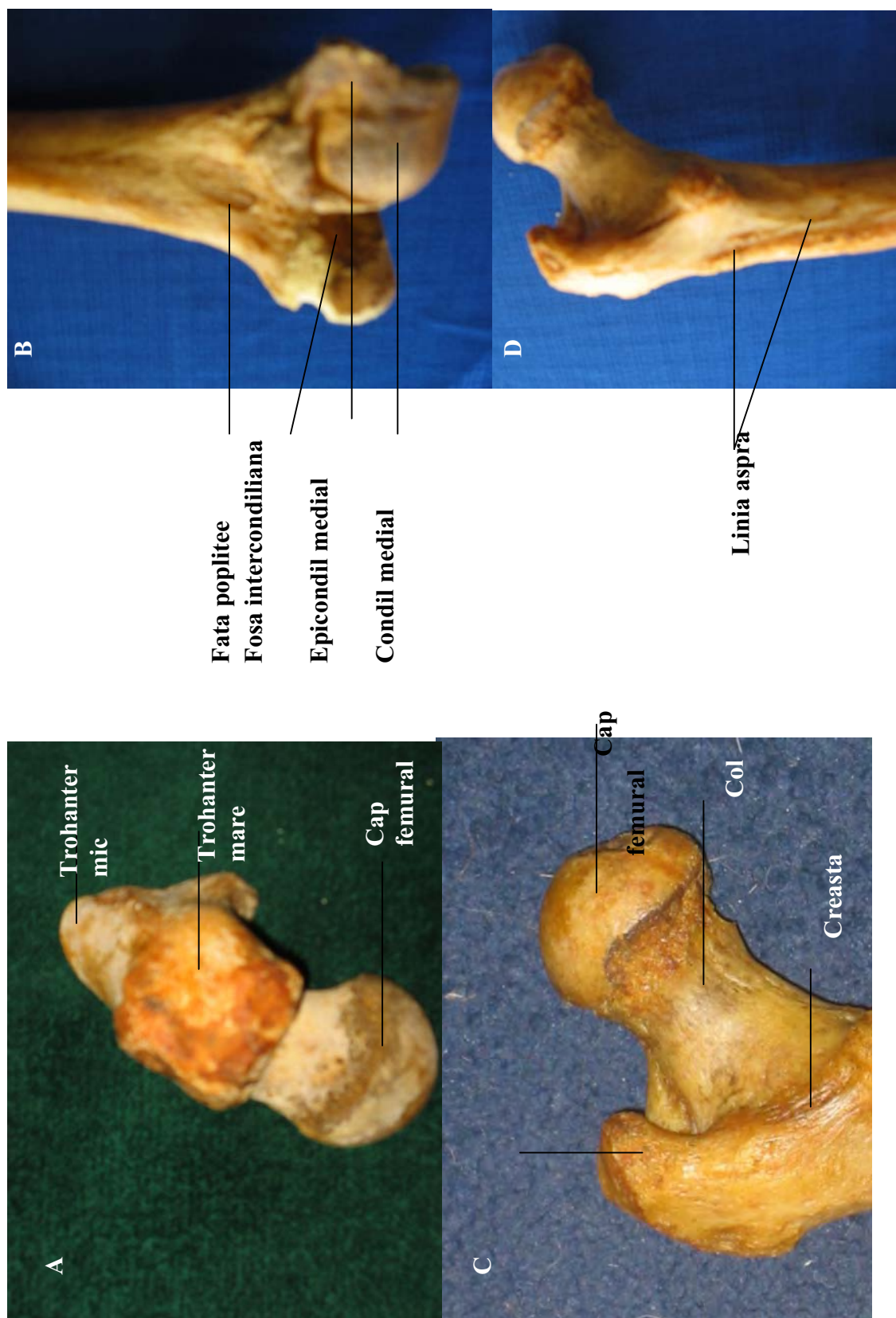


Figura 2.34. FEMURUL. A Epifiza superioara - vedere superioara; B. Epifiza inferioara – vedere posterioara. C-D Epifiza superioara- vedere posterioara

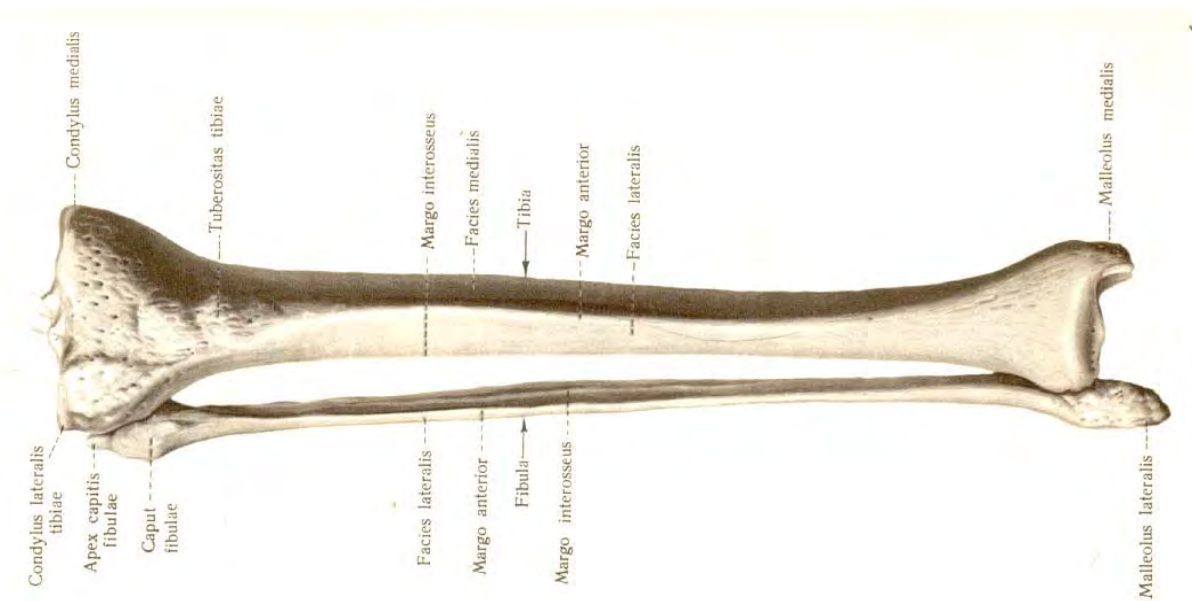
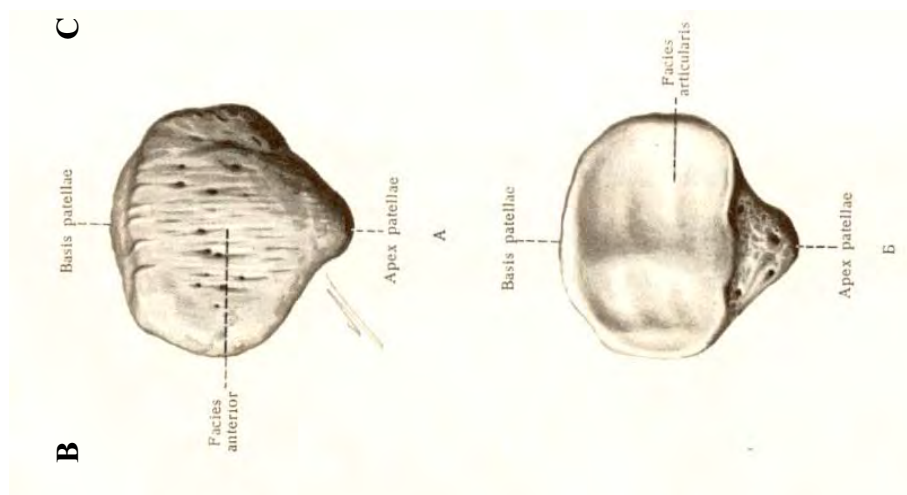
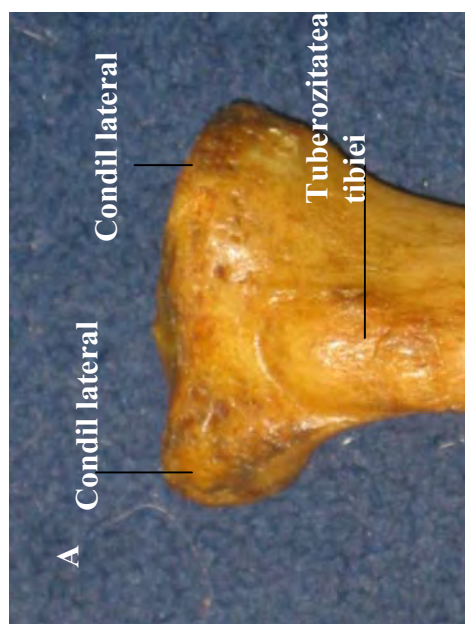
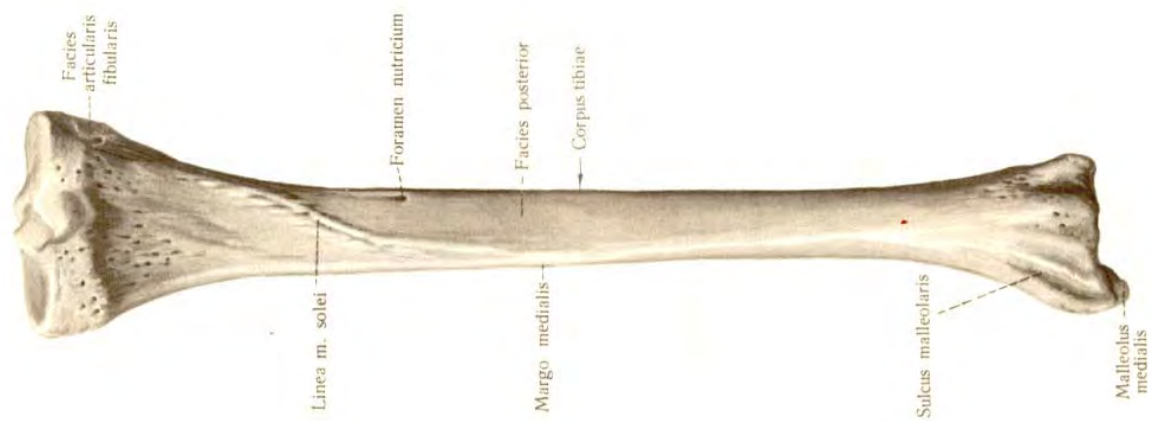
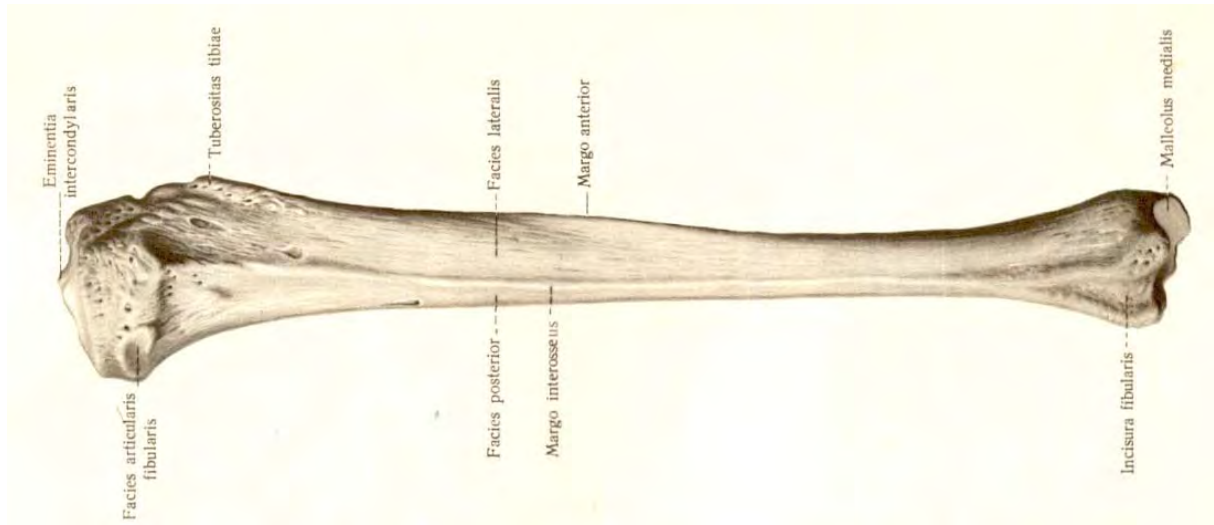


Figura 2.35. TIBIE; A. Epifiza superioara; B. Patela; C. Oasele gambei

A



B



**Figura 2.35. TIBIE; A. Vedere anterioara
B. Vedere posterioara**

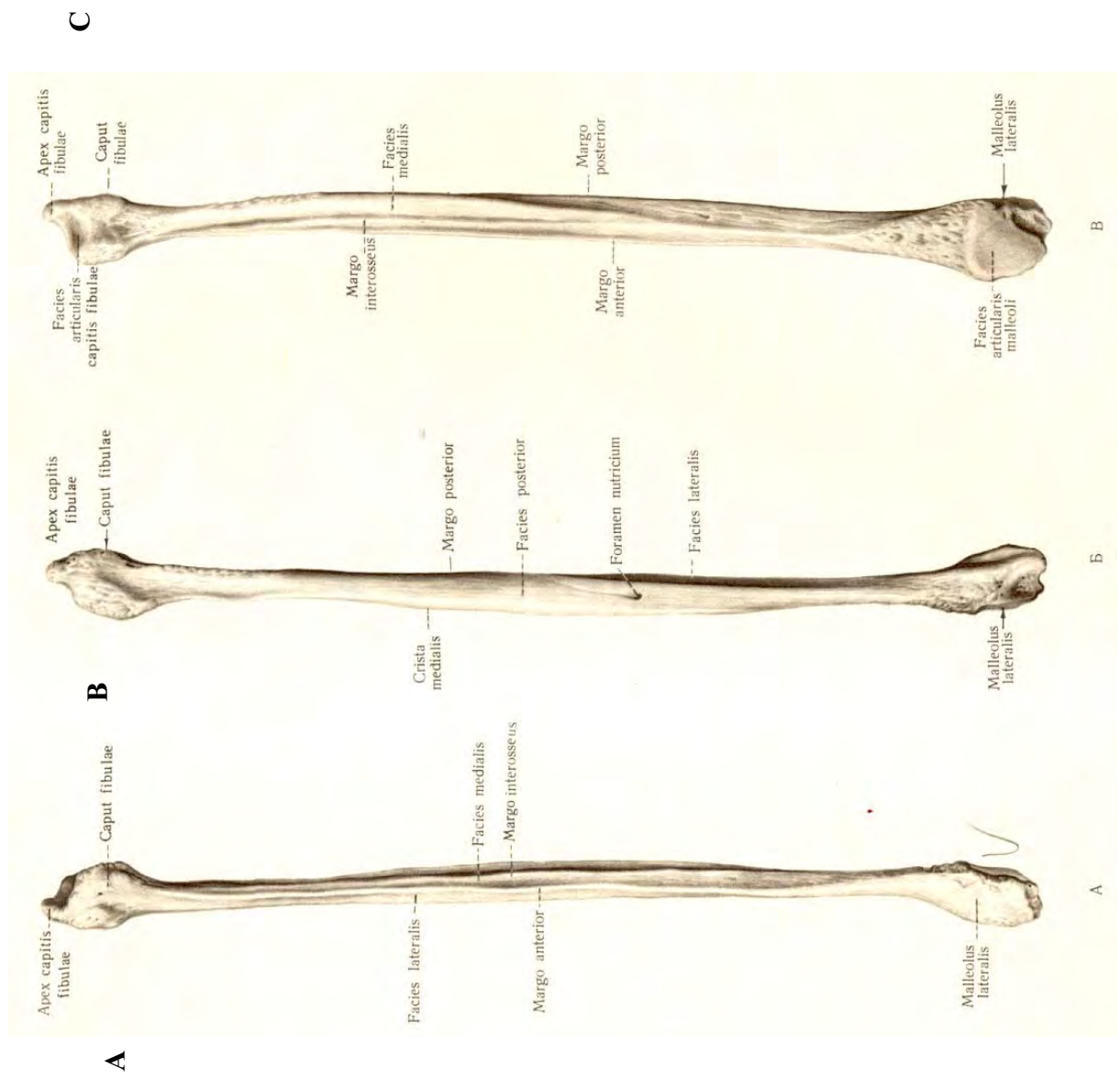


Figura 2.36. FIBULA ; A. Vedere anterioara; B. Vedere posteroara; C. Vedere medialis

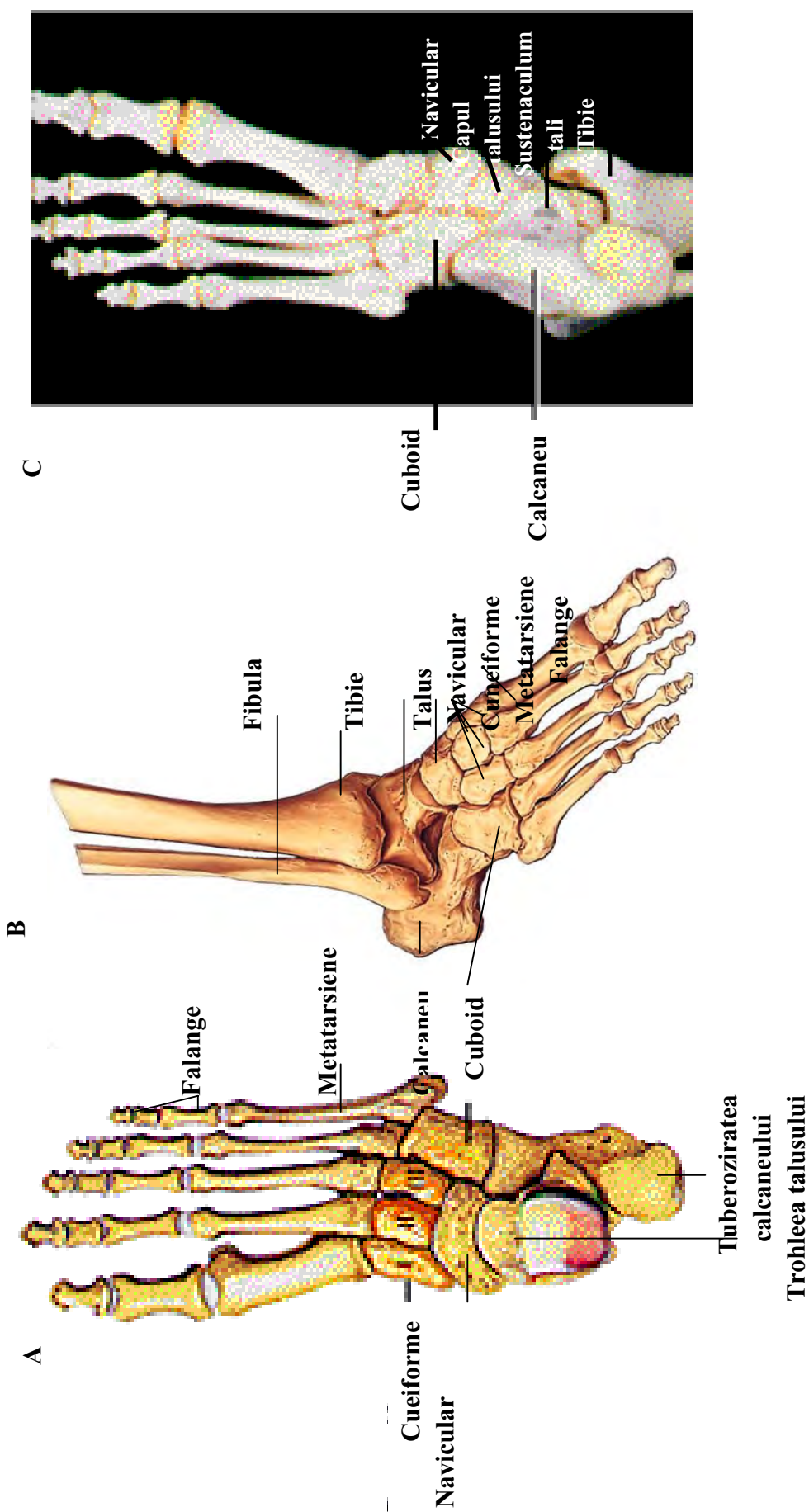


Figura 2.37. SCHELETUL PICIORULUI. A-B. Fata dorsala; C. Fata plantara

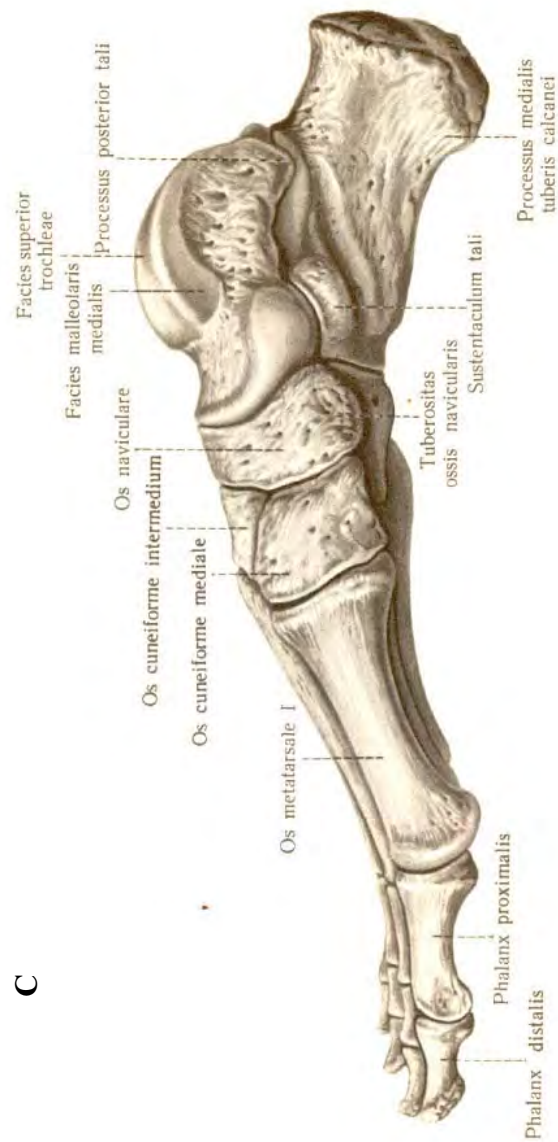
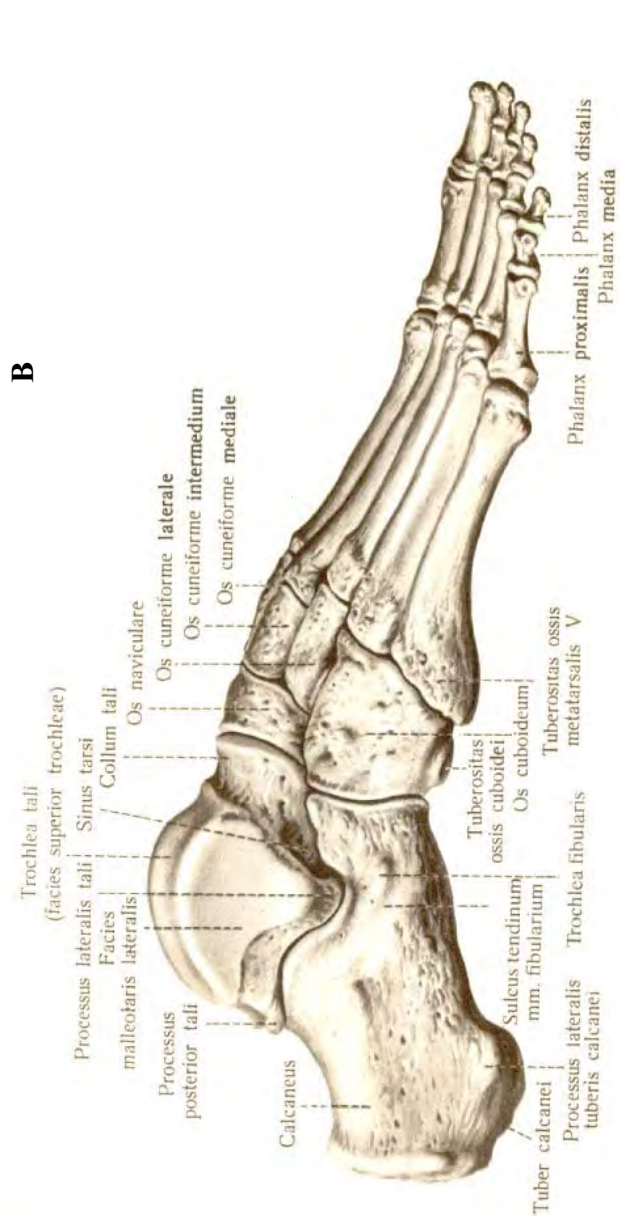
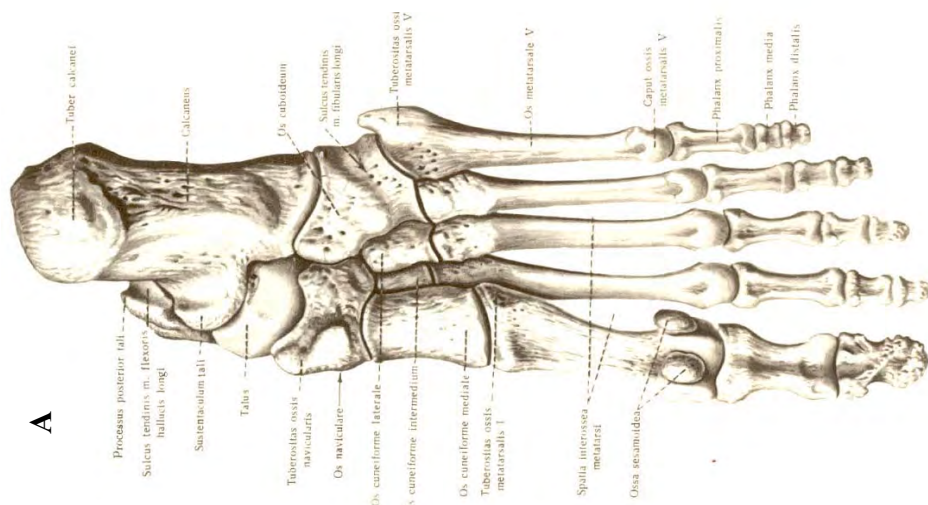
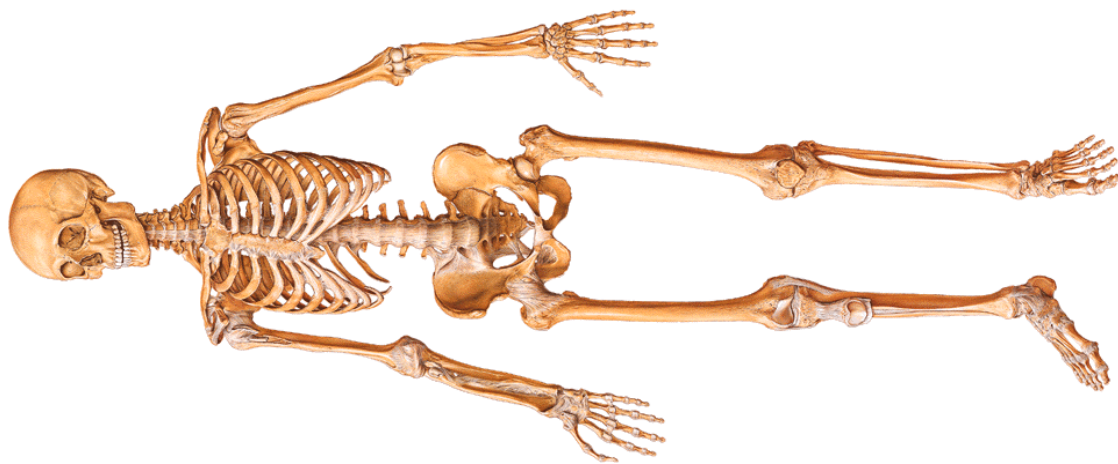


Figura 2.38. SCHELETUL PICIORULUI; A. Vedere superioara; B. Vedere laterala; C. Vedere mediana

III. BAZELE ANATOMICE ALE MISCARII - ARTICULATIILE





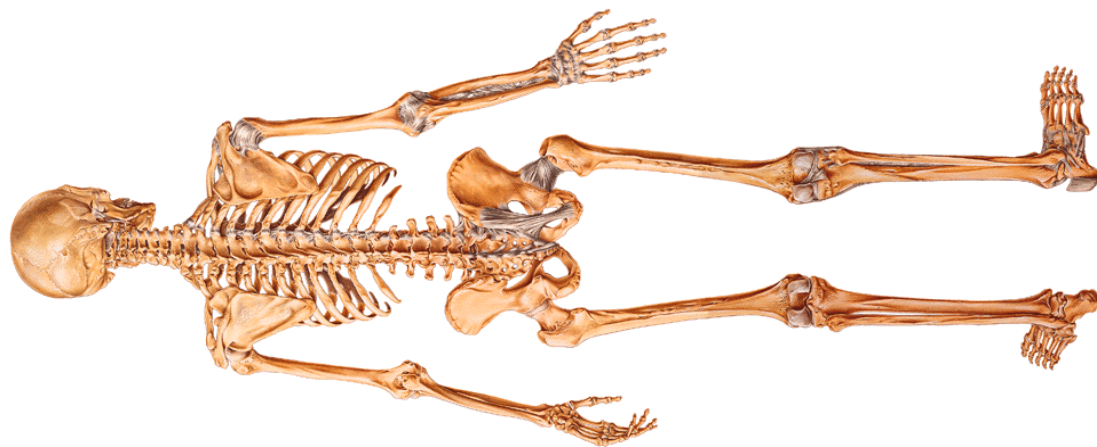
PRINCIPALELE

GRUPE DE ARTICULATII ALE CORPULUI

UMAN

- Articulațiile capului
- Articulațiile coloanei vertebrale
- Articulațiile toracelui
- Articulațiile bazinului
- Articulațiile membrelor superioare
- Articulațiile membrelor inferioare

Figura 3.1 . ARTICULAȚIILE CORPULUI UMAN - vedere anterioară de ansamblu



PRINCIPALELE

GRUPE DE ARTICULATII ALE CORPULUI

UMAN

- Articulațiile capului
- Articulațiile coloanei vertebrale
- Articulațiile toracelui
- Articulațiile bazinului
- Articulațiile membrelor superioare
- Articulațiile membrelor inferioare

Figura 3.2 . ARTICULAȚIILE CORPULUI UMAN - vedere posterioară de ansamblu

ARTICULATIILE COLOANEI VERTEBRALE

A. ARTICULATII EXTRINSECI

- 1) Articuliile coloanei vertebrale cu capul : - atlantooccipitala (*condiliana*)
- atlantoaxiodiana (*trohoida*)
- 2) Articuliile coloanei vertebrale cu coastele : - costotransversare (*plane*)
- costovertebrale (*plane*)
- 3) Articuliile coloanei vertebrale cu bazinul : - sacroiliace (*plane*)

B. ARTICULATII INTRINSECI

I. Articuliile vertebrelor adevarate

- 1) Articuliile corpurilor vertebrale (*simfize*)
- 2) Articuliile proceselor articulare (*plane* in regiunile cervicala si toracala; *trohoide* in regiunea lombara)
- 3) Articuliile lamelor vertebrale (*sinelastoze*)
- 4) Articuliile proceselor spinoase (*ligamente interspinoase; ligamentul supraspinos*)
- 5) Articuliile proceselor transversale (*ligamentele intertransversale*)

II. Articuliile vertebrelor false

- 1) Articuliia lombosacrata
- 2) Articuliia sacrococcigiana (*simfiza*)
- 3) Articuliia mediococcigiana

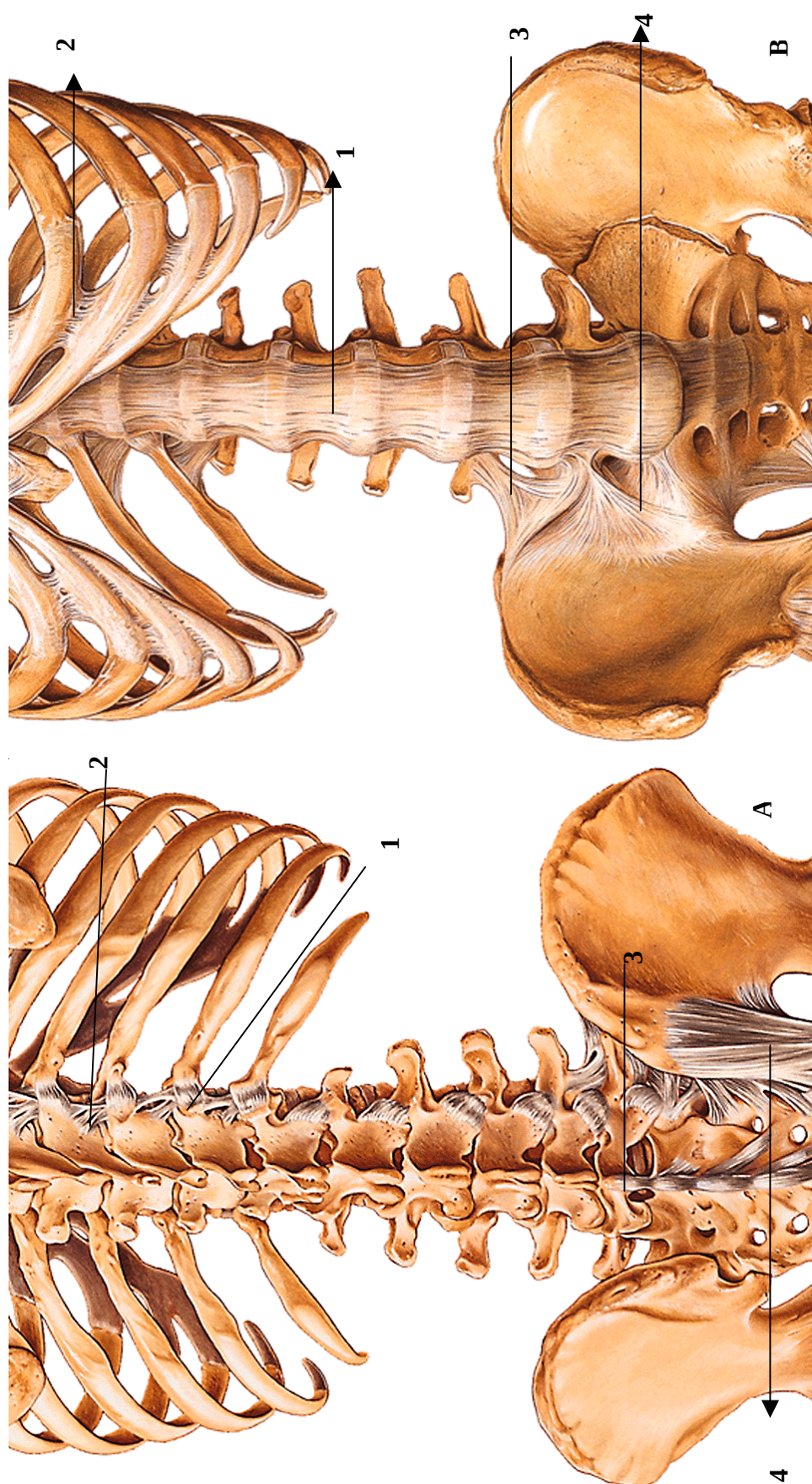


Figura 3.3. ARTICULATIILE TRUNCHIULUI; A. Vedere anterioara; 1- articulatii costotransversare; 2- ligament intertransversar; 3- ligament interspinos; 4- ligament sacrotuberal;
B. Vedere anterioara; 1- ligament longitudinal vertebral anterior; 2- articulatii intercondrale; 3- ligament iliolumbar; 4- ligament sacroiliac ventral

MISCARILE COLOANEI VERTEBRALE

Tipul miscarii	Plan	Muschi motori principali	Observatii
Flexia	sagital	- <i>dreptul abdominal, oblicul intern si extern, iliopsoasul, sternocleidomastoidian, lungul gatului, scalenii.</i>	Odata miscarea initiata, grupul antagonist al extensiilor coloanei intra in actiune si gradeaza flexia trunchiului invingand fortele gravitationale.
Extensia	sagital	- <i>muschii santurilor vertebrale erector spinal; semispinalul, multifizii, interspinosii, spleniusul capului si gatului</i>	Miscarea este controlata apoi de grupul anterior
Inclinari laterale	frontal	- <i>patratul lombelor; intertransversarii, scalenii, sternocleidomastoidianul, lungul gatului, spleniusul, ridicator al scapulei, trapezul.</i>	Amplitudinea creste cand miscarea se asociaza si cu rotatie

Etaj CV	Flexie	Extensie	Inclin. lat.	Rotatie
Cervical	70°	60°	30°	75°
Dorsal	50°	55°	100°	40°
Lombar	40°	30°	35°	5°
Total teor./practic	160/110-135	145/50-75	165/60-80	120/75-105

Observatie. Fiecare articulatie intervertebrala are miscari proprii reduce. Miscarile coloanei ca intreg rezulta prin insumarea miscarilor partiale. Acestea se executa in jurul unui numar infinit de axe orizontale si transversale pentru miscarile de flexie-extensie, orizontale si sagitale pentru miscarile de inclinatie laterala, un ax longitudinal care trce pîn centrul discurilor intervertebrale pentru miscarile de rotatie ; atentie la diferenta dintre termenii anatomici si cei utilizati in gimnastica.

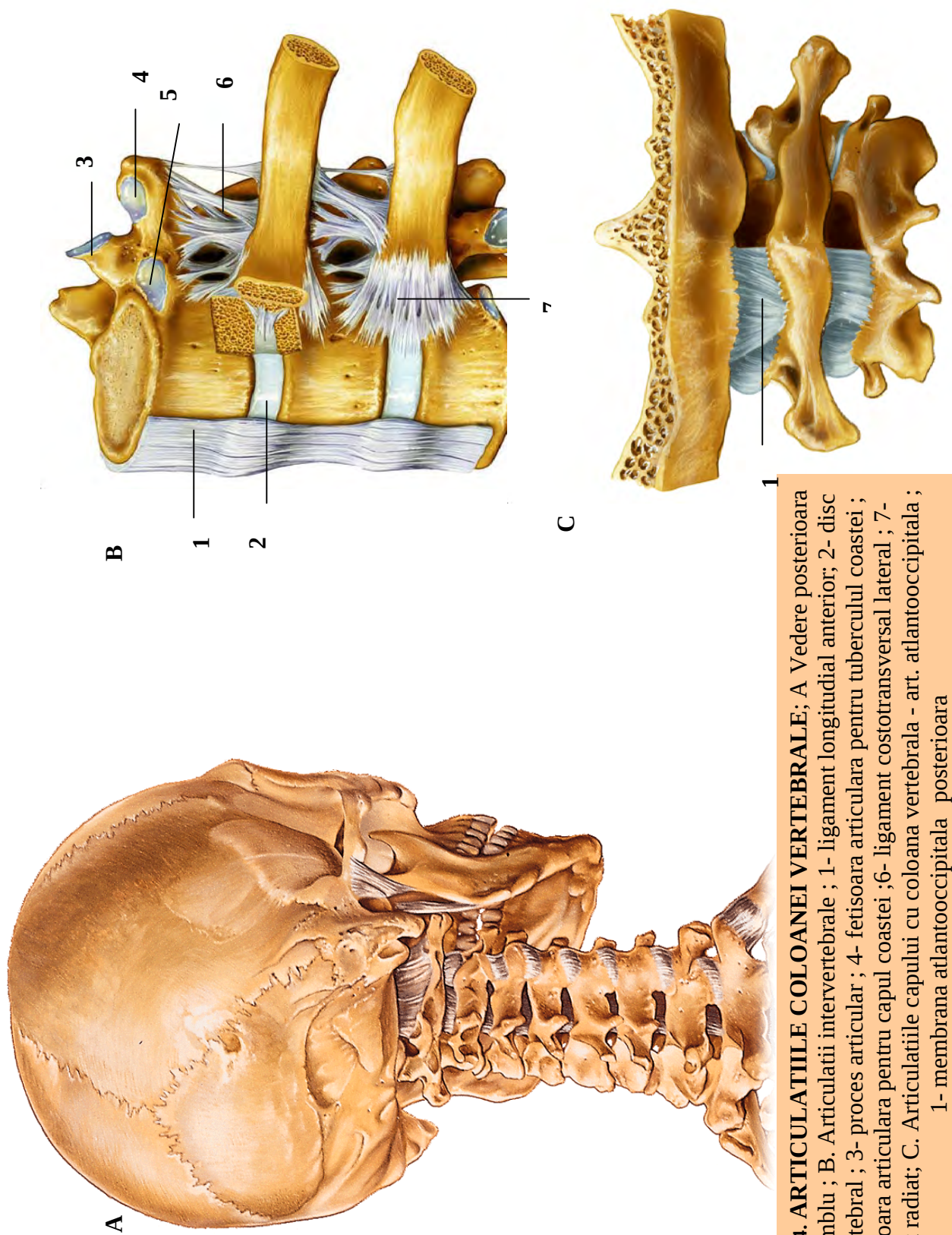
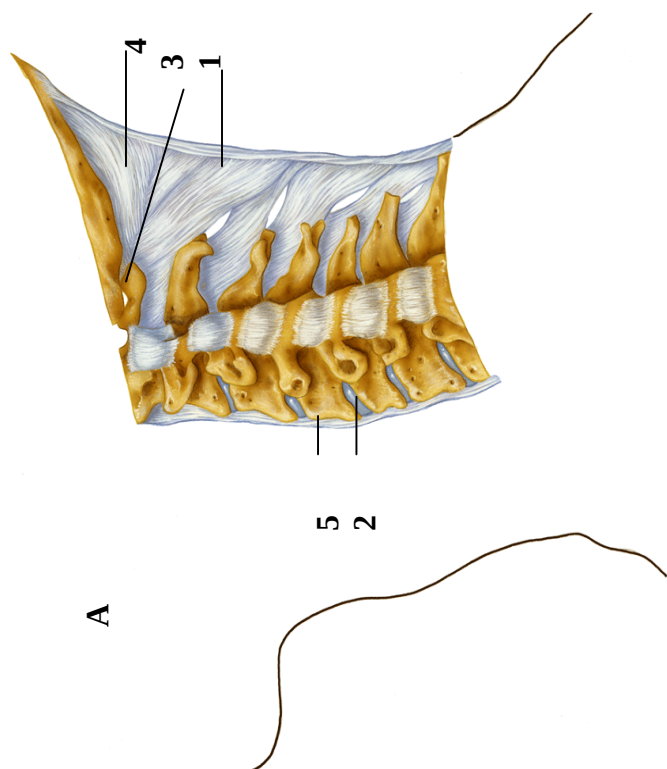


Figura 3.4. ARTICULATIILE COLOANEI VERTEBRALE; A Vedere posterioara de ansamblu ; B. Articulationes intervertebrales ; 1- ligament longitudinal anterior; 2- disc intervertebral ; 3- proces articular ; 4- fetisoara articulara pentru tuberculum costae ; 5- fetisoara articulara pentru caput costae ; 6- ligament costotransversal lateral ; 7- ligament radiat; C. Articulationes caputis cum columna vertebralis - art. atlantooccipitalis ; 1- membrana atlantooccipitalis posteriora



B

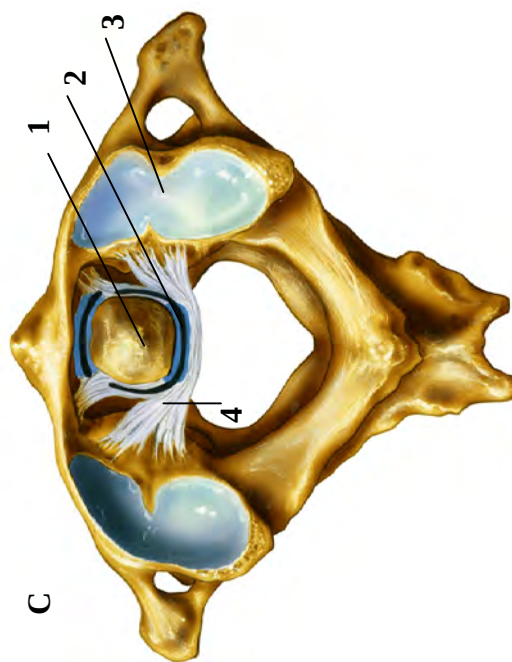
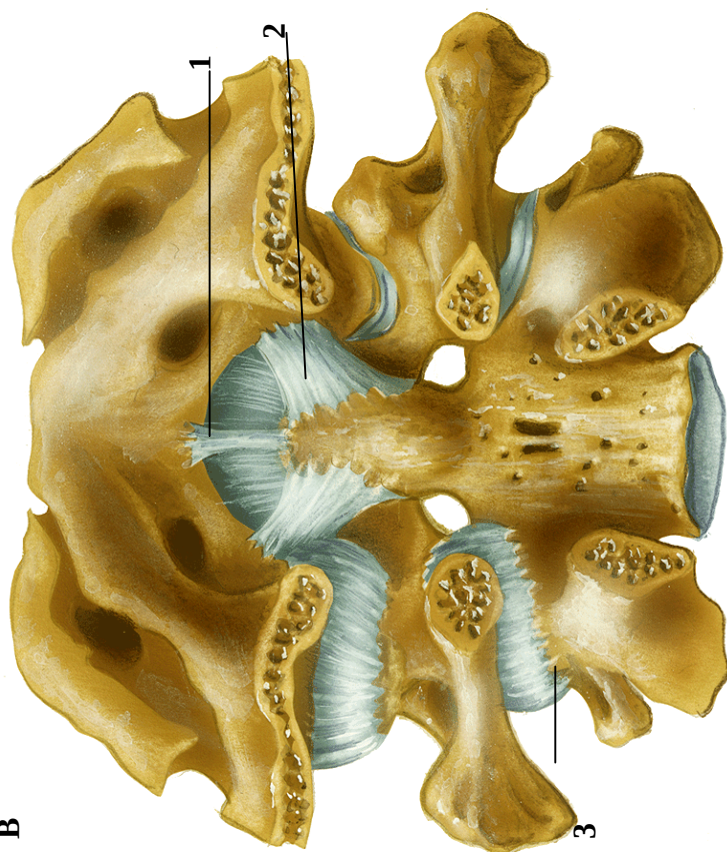


Figura 3. 5. ARTICULATIILE COLOANEI VERTEBRALE

- A. Articuliile coloanei cervicale -vedere laterala ; 1- ligament nuchal; 2- disc intervertebral; 3- atlas; 4- membrana atlantooccipitala posteriora; 5- ligament longitudinal anterior
- B. Articuliia atlantooccipitala ;1- ligament apical al dintelui; 2- ligamente alare; 3- articulatie atlantoaxoidiana laterala
- C. Articuliia atlantoaxoidiana - vedere superioara; 1- dintele axisului; 2- ligament longitudinal posterior; 3- suprafata articulara pentru condilii occipitali; 4- ligament transvers al atlasului

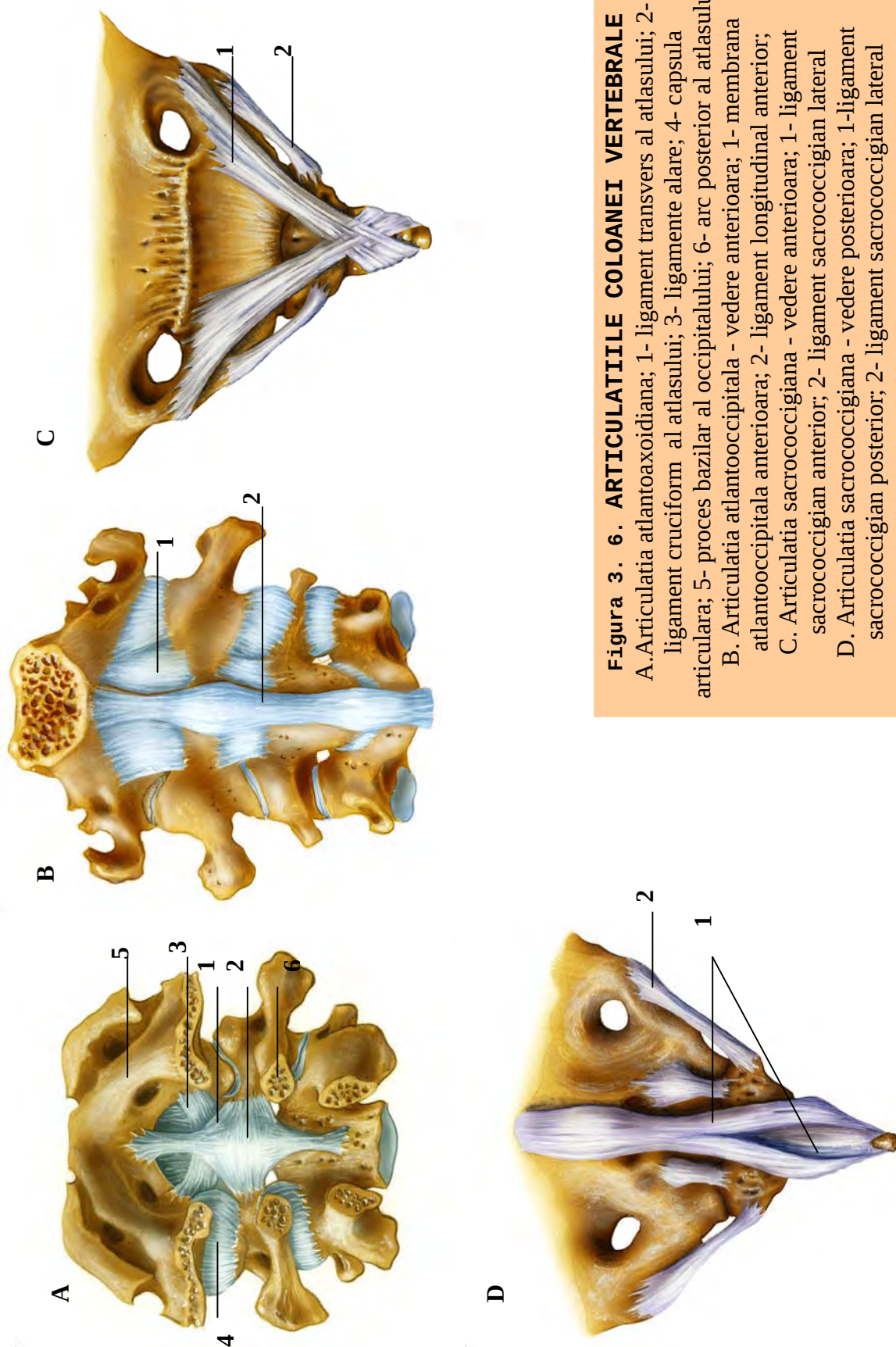


Figura 3. 6. ARTICULATIILE COLOANEI VERTEBRALE

- A. Articulatia atlantoaxoidiana; 1- ligament transvers al atlasului; 2- ligament cruciform al atlasului; 3- ligamente alare; 4- capsula articulara; 5- proces bazilar al occipitalului; 6- arc posterior al atlasului
- B. Articulatia atlantooccipitala - vedere anterioara; 1- membrana atlantooccipitala anterioara; 2- ligament longitudinal anterior;
- C. Articulatia sacrococcigiana - vedere anterioara; 1- ligament sacrococcigian anterior; 2- ligament sacrococcigian lateral
- D. Articulatia sacrococcigiana - vedere posterioara; 1- ligament sacrococcigian posterior; 2- ligament sacrococcigian lateral

ARTICULATIILE TORACELUI

A. ARTICULATII EXTRINSECI

1. Articuliile toracelui (coastelor) cu coloana vertebrala:
 - costotransversare (*plane*)
 - costovertebrale (*plane*)
2. Articuliile toracelui cu centura scapulara :
 - sternoclaviculare (*selare*)
 - planul de alunecare al scapului pe torace (*articulatie falsa*)

B. ARTICULATII INTRINSECI

1. Articuliile costochondrale (*sincondroze*)
2. Articuliile condrosternale (*plane*)
3. Articuliile intercondrale
4. Articuliile pieselor sternale :
 - **articulatia sternala superioara** (intre manubriu si corpul sternului – simfiza) - **articulatia sternala inferioara** (intre corpul sternului si apendicele xifoid - printr-un *ligament interosos*).

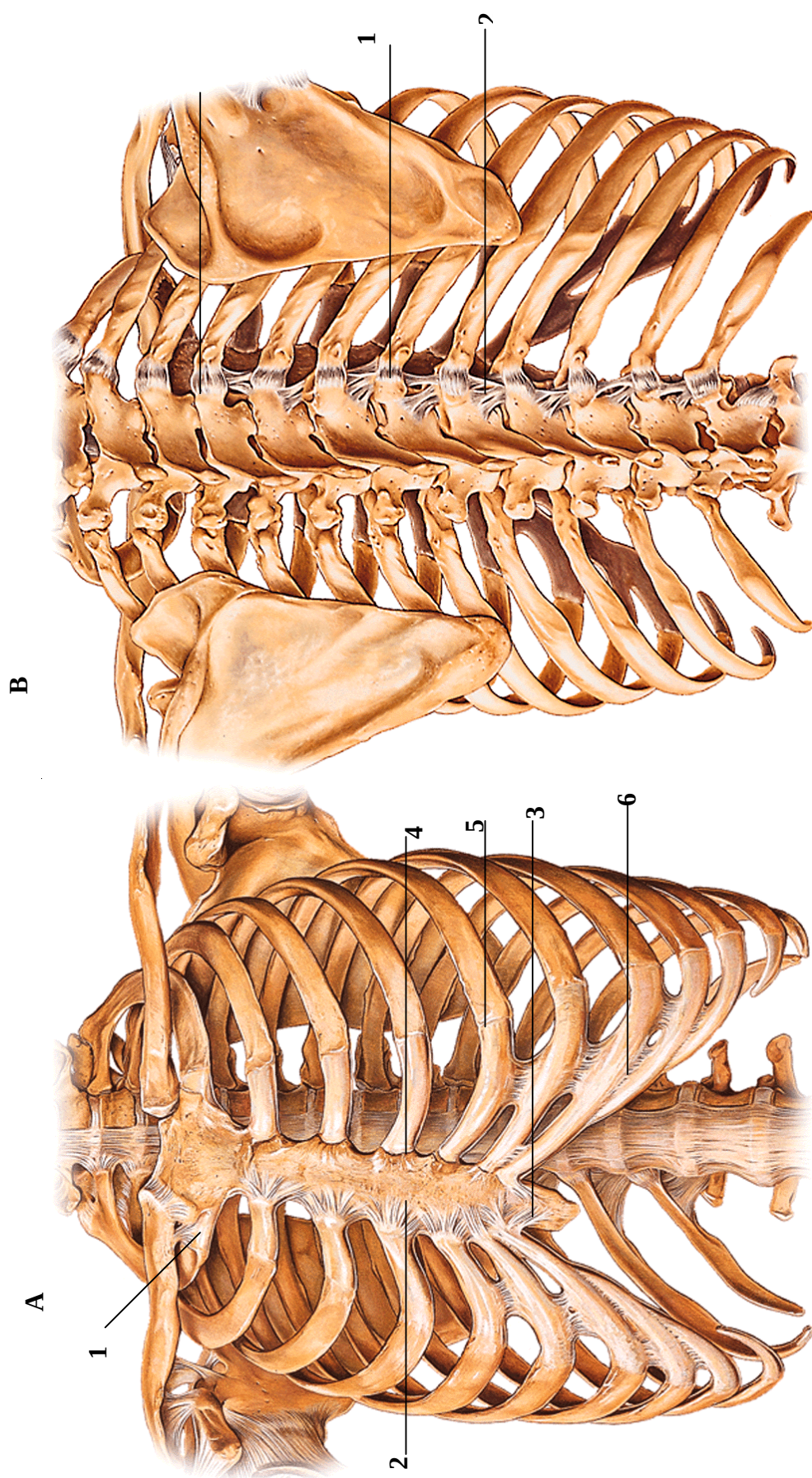


Figura 3.7. ARTICULATIILE TORACELUI

A. Vedere anterioara; 1- ligament costoclavicular; 2- ligament sternocostal radiat; 3- ligament costoxifoidian; 4- articulatii condrosternale; 5- articulatii condrocostale; 6- articulatii intercondrale

B. Vedere posteroara; 1- ligament costotransversar ; 2- ligament intertransvers

MISCARILE TORACELUI

Tipul miscarii	Muschi motori principali
- ridicare, proiectie anterioara, indepartare laterala si rotatie pentru fiecare coasta. - coborare, revenire la pozitia initiala	Inspiratori: <i>diafragmul, scalenii, sternocleidomastoidianul, supracostalii, intercostalii externi, pectoralul mare, pectoral mic, dintatul posterosuperior, dintatul anterior (fascicul superior si inferior).</i> Expiratori: <i>drept abdominal, oblic extern, oblic intern, transversul abdomenului, dintatul posteroinferior, dintat anterior (fascicul mijlociu).</i>

Observatie. Miscarile coastelor se insotesc de **mobilizarea pasiva a sternului**, puternic atasat de coaste, si sunt legate de miscarile coloanei dorsale. Consecinta acestor miscari este reprezentata de cresterea toracelui in toate cele 3 diametre (sagital, transversal, longitudinal). Posterior coasta pivoteaza in jurul unui ax ce trece prin cele doua articulatii: costovertebrala si costotransversala. Dar aceste articulatii nu sunt orientate in acelasi fel de-a lungul etajelor toracice si acestea influenteaza miscarile coastelor. Pentru vertebrele dorsale superioare **axa** este **transversala**; miscarile coastei se fac dinspre anterior spre posterior. Cand coasta se ridica creste **diametrul sagital** al toracelui. Pentru vertebrele dorsale inferioare **axa** este aproape **sagitala**: miscarile coastei se fac lateral. Cand coasta se ridica creste **diametrul transversal** al toracelui. Deci in inspiratie cand coastele se ridica exista o crestere a diametrului sagital toracelui superior si o crestere a diametrului transversal in toracele inferior. In aceste miscari cartilajul costal sufera o torsiune. In timpul expiratiei cand coastele coboara scade diametrul sagital si transversal al toracelui si cartilajul costal revine in pozitia initiala.

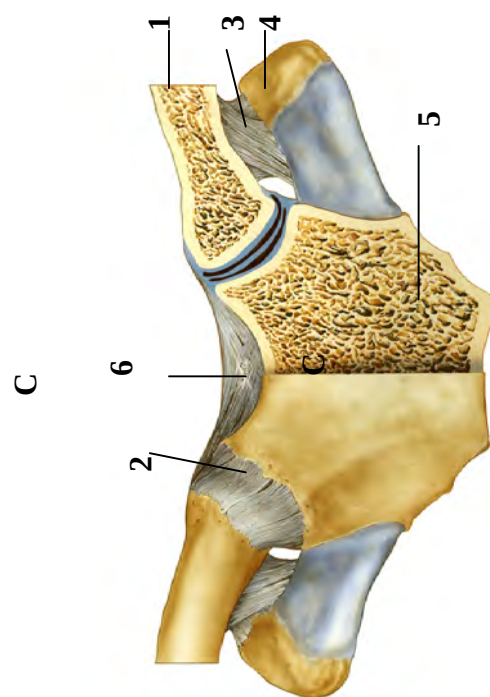
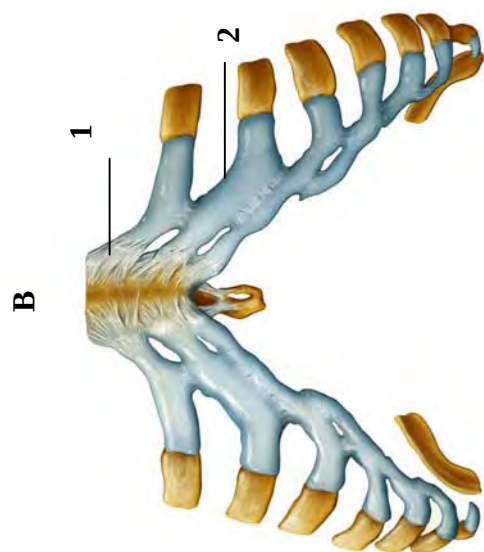
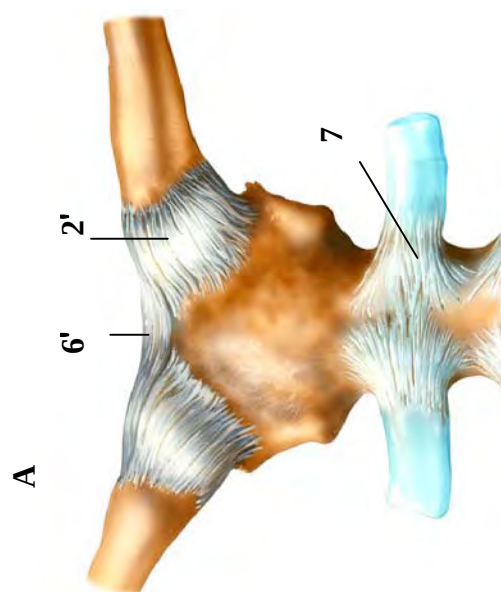


Figura 3.8. ARTICULATIILE TORACELUI
A - C. Articulații sternoclaviculare ; 1- clavicula ; 2-2' ligament sternoclavicular anterior; 3- ligament costoclavicular; 4- coasta 1; 5- manubriul sternal; 6-6' ligament interclavicular; 7- ligament radiat costosternal
B. Articulații intercondrale ; 1- ligament radiat costosternal ; 2- cartilaj costal

ARTICULATIILE MEMBRULUI SUPERIOR

A. ARTICULATIILE UMARULUI (complex functional)

1. Articulatia glenohumerala (*sferoidala*)
2. Articulatia acromioclaviculara (*plana*)
3. Articulatia sternoclaviculara (*selara*)
4. Sindesmoza coracoclaviculara
5. Planul de alunecare scapulotoracic (*articulatie falsa*)

B. ARTICULATIA COTULUI (compusa)

1. Articulatia radioulnara proximala (*trohoida*)
2. Articulatia humeroulnara (*in balama*)
3. Articulatia humeroradiala (*elipsoidala*)

C. ARTICULATIILE RADIOULNARE (unitate functional)

1. Articulatia radioulnara proximala (*trohoida*)
2. Articulatia distala radioulnara (*trohoida*)
3. Membrana interosoasa (unește diafizele celor 2 oase ; *sindesmoza*).

D. ARTICULATIILE MAINII

1. Articulatia radiocarpiana (*elipsoidala*)
 2. Articulatii intercarpiene (*plane*)
 3. Articulatiile carpometacarpiene
 - a) Articulatia carpometacarpiana a policelui (*selara*).
 - b) Articulatiile carpometacarpiene ale celorlalte degete (*plane*).
 4. Articulatiile intermetacarpiene
- Cu exceptia primului metacarpian care este independent, toate celelalte metacarpiene sunt unite intre ele la extremitatile lor proximale prin articulatii *plane*, iar la extremitatile lor distale printr-un *ligament*.
5. Articulatiile degetelor
 - a) Articulatiile metacarpofalangiene (*elipsoidale*).
 - b) Articulatiile interfalangiene (*in balama*)

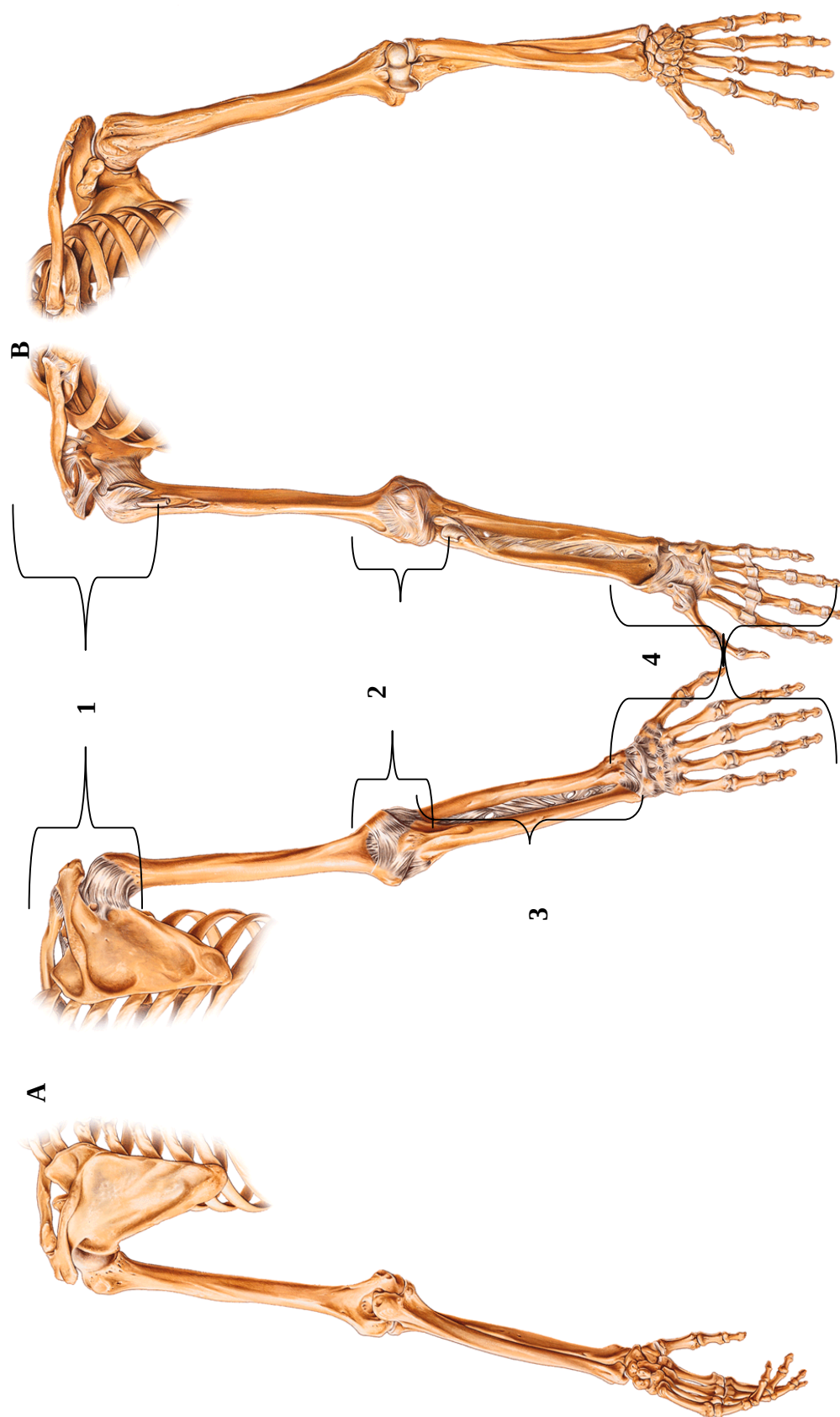


Figura 3.9. PRINCIPALELE GRUPE ARTICULARE ALE MEMBRULUI SUPERIOR; A. Vedere anterioară; B. Vedere posterioară.
Vedere anterioară;

1- articulațiile umărului; 2- articulația cotului; 3- articulațiile radioulnare ; 4- articulațiile mainii

MISCARILE UMARULUI CA REGIUNE TOPOGRAFICA UNITARA - GRUPE DE ARTICULATII (I)

<i>Denumirea articulatiei</i>	<i>Tipul articulatiei</i>	<i>Plan/axa miscarii</i>	<i>Tipul miscarii/limite</i>	<i>Muschi efectori principali</i>	<i>Observatii</i>
1. Sternoclaviculara	- sinoviala - selara - biaxiala	frontal / sagitala	ridicare / coborare umar 8-10 cm (R/C)	R - s.c.m. (insertia claviculara) - trapez (fibre superioare) C - pectoral mare (fibre sternocostale) - deltoid (fibre anterioare) - subclavicular AP - pectoral mare (fibre sternocostale) - deltoid (fibre anterioare) RP - trapez (fibre orizontale) - s.c.m. (fibre claviculare)	
2. Acromioclaviculara	- sinoviala - plana - biaxiala	orizantal / verticala	ante / retroproiectie umar (AP/RP)	AP- dintat mare - pectoral mic RP - romboizii - trapez (fibre orizontale) RM - ridicator al scapulei - romboizii - pectoral mic RL - trapez (fasciculele superior si inferior) - dintat anterior	-este angrenata si articulatia scapulotoracica RM - apropierea varfului scapulei de coloana vertebrala RL - indepartarea varfului scapulei de coloana vertebrala Prin aceasta miscare bratul este ridicat peste orizontala pana la 150°

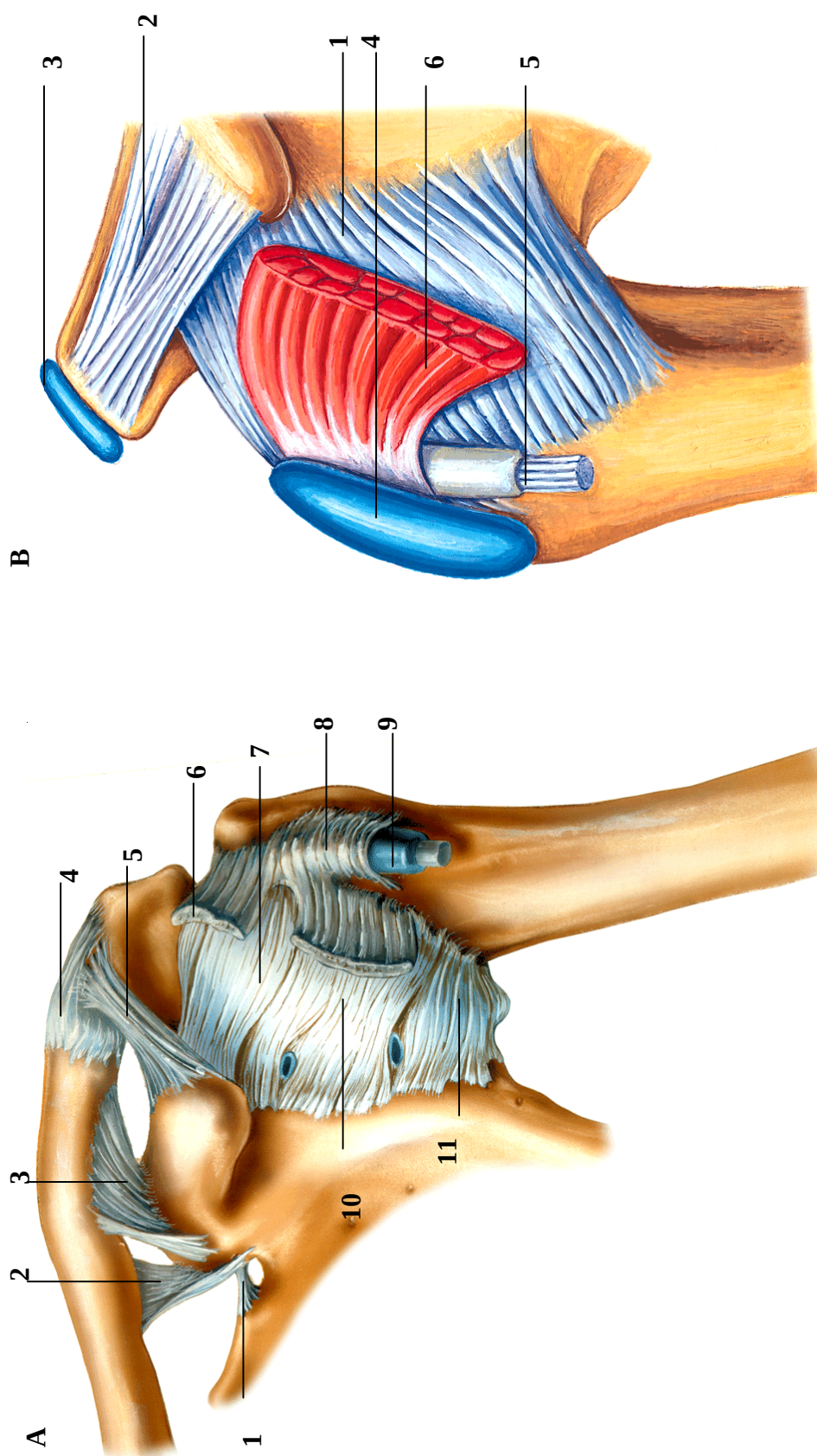


Figura 3.10. ARTICULATIILE UM{RULUI ; A. Vedere anterioara ; 1- ligament transvers al scapulei; 2- ligament conoid ; 3- ligament trapezoid ; 4- ligament acromioclavicular ; 5- ligament coracoacromial; 6- tendonul m. supraspinos ; 7- ligament glenohumeral superior ; 8- teaca sinoviala intertuberculara ; 9- tendonul capului lung al bicepsului brahial ; 10- ligament glenohumeral medial ; 11- ligament coracoacromial; 3- bursa acromiala subcutanata; 4- bursa subdeltoidiana; 5- tendonul cap. lung al tricepsului brahial; 6- m. subscapular

MISCARILE UMARULUI CA REGIUNE TOPOGRAFICA UNITARA - GRUPE DE ARTICULATII (II)

<i>Denumirea articulatiei</i>	<i>Tipul articulatiei</i>	<i>Plan/axa miscarii</i>	<i>Tipul miscarii/limite</i>	<i>Muschi efectori principali</i>	<i>Observatii</i>
Glenohumerala	Sinoviala, sferoidala, triaxiala	sagital/ transversala	flexie / extensie 120° / 35° (F/E)	F - pectoral mare - deltoideal (fascicul clavicular) - biceps (scurta portiune) - coracobrahial E - deltoideal (fascicul posterior) - triceps (capat lung) - rotund mare - dorsal mare	F si E sunt miscari complexe de anteductie si retroductie ale bratului. AD include: flexie, adductie, rotatie mediala; RD include: extensie, abductie, rotatie laterala. Miscarile se realizeaza intr-un plan oblic in continuarea scapulei
		frontal/ sagitala	abductie /adductie (ABD/ADD)	ABD - deltoideal (fascicule acromiale) - supraspinos (stabilizeaza articulatia) ADD - pectoral mare (fascicule sternocostale) - dorsal mare - rotund mare	ABD - daca este initial din pozitia anatomica are amplitudini pana la 90° - din rotatia mediala fortata=60°;peste 90° poate fi continuata pana la 150° prin rotatie laterala a scapulei in articulatia mioclaviculara; poate fi continuata pana la planul mediosagital prin miscari contralaterale ale coloane vertebrale. ADD se poate realiza: -din repaus (incrucisarea trunchiului) -dupa prealabila abductie
		orizantal/ verticala	rotatie mediala/ lateral 95°/80° (RM/RL)	RM - subscapular - pectoral mare (actiune de totalitate) - latissim dorsi - deltoideal (fascicule claviculare) RL - infrapinos - deltoideal (fascicul posterior) - rotund mic	

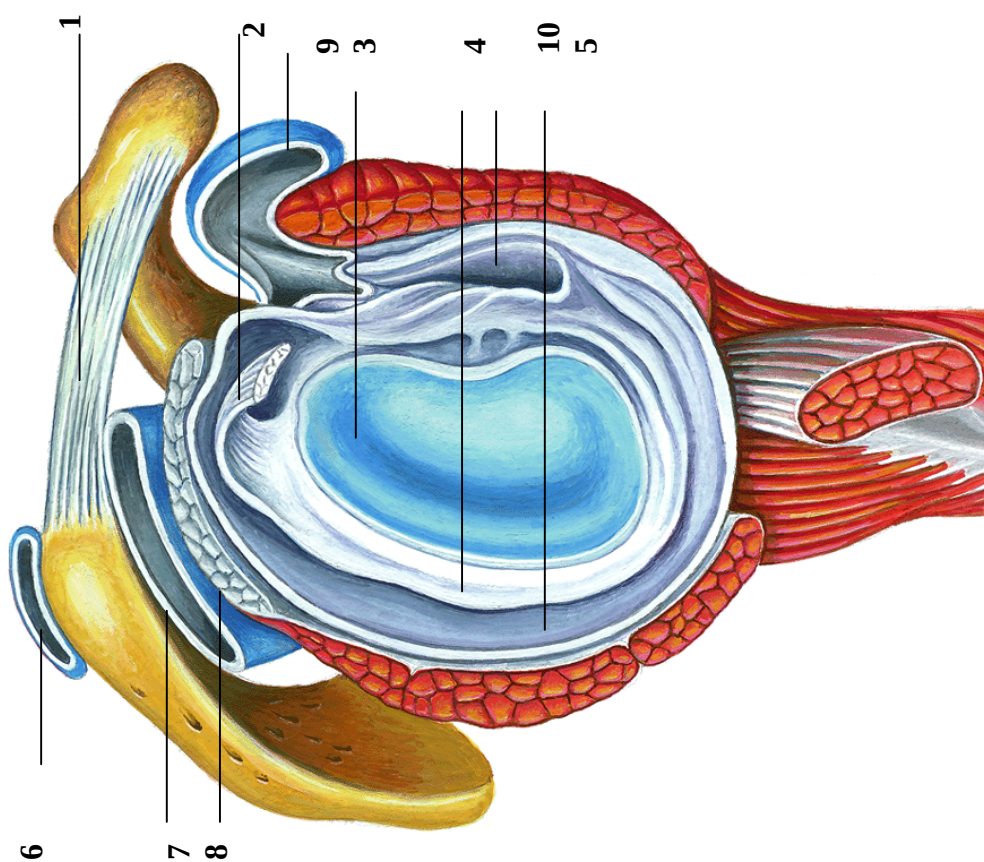
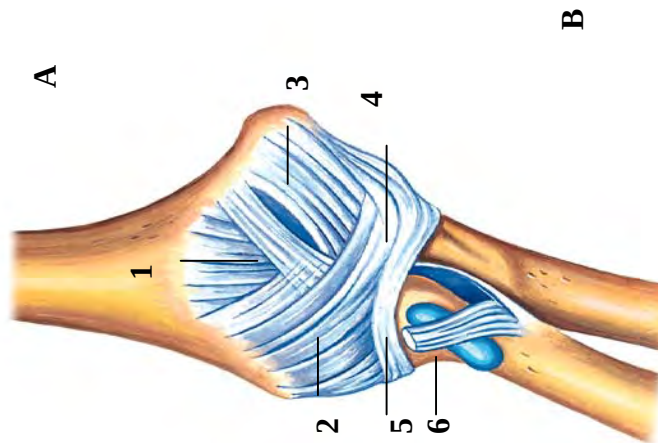


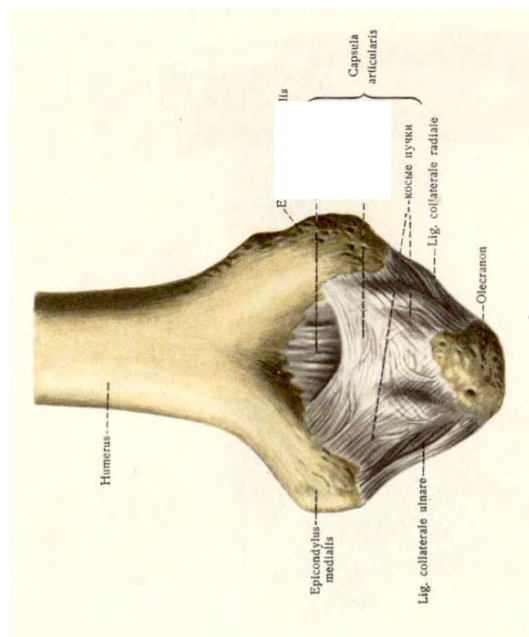
Figura 3. 11. ARTICULATIILE UM[RULUI - vedere mediala ; 1- ligament coracoacromial; 2- capul lung al bicepsului brahial; 3- cavitare glenoidal; 5- capsula articulara; 6- bursa subdeltoidiana (acromiala); 7- bursa subacromiala; 8- m. supraspinos ;9- bursa coracobrahiala ; 10- bursa subtendinoasa a m. sub scapular

MISCARILE ANTEBRATULUI – GRUPE DE ARTICULATII

Denumirea articulatiei	Tipul articulatiei	Plan/axa miscarii	Tipul miscarii/limite	Muschi efectori principali	Observatii
1. Humeroulnara	- sinoviala - in balama - uniaxiala	sagital/transversal	flexie/extensie 150°(F/E)	F - biceps brahial - brahial - brahioradial E - triceps brahial	Daca flexia se realizeaza impotriva unei rezistente atunci intervin si muschii brahioradial si extensori radiali ai carpului
2. Radioulnara (proximala si distala)	- sinoviala - trohoida - uniaxiala	transversal/orizontal	pronatie / supinatie (P/S) 135 F / 190 F 125 F / 100 B	P - rotund pronator - patrat pronator - flexor radial al carpului S - supinator - biceps brahial - brahioradial	



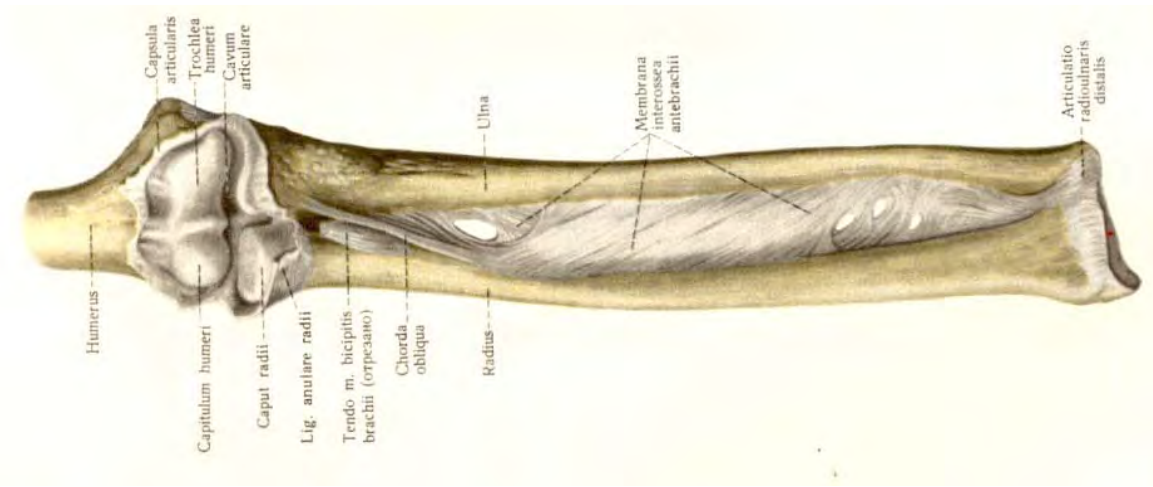
B



**Figura 2.12 .ARTICULATIILE
COTULUI**

A. Vedere anterioara ; 1- capsula articulara ; 2- ligament colateral radial; 3- ligament colateral ulnar; 4- ligament inelar al radiusului; 5- tendonul m. biceps brahial; 6- bursa bicipitobrahiala ; **B.** Vedere posterioara ; **C.** Articuliile antebratului

C



MISCARILE MAINII – GRUPE DE ARTICULATII (I)

Denumirea articulatiei	Tipul articulatiei	Plan/axa miscarii	Tipul miscarii/limite	Muschi efectori principali	Observatii
1. Radiocarpiana	- sinoviala - elipsoidala - biaxiala	sagital/transversal	flexie/extensie 90° / 75° (F/E)	F - flexor radial al carpului - flexor ulnar al carpului - palmar lung - flexor superficial al degetelor - flexor profund al degetelor E - extensori radiali ai carpului - extensor ulnar al carpului - extensor comun al degetelor	
2. Carpometacarpiana a policelui	- sinoviala - selara - biaxiala	sagital/transversal	adductie/abductie 45° / 15° (AD/AB)	AD - flexor ulnar al carpului - extensor ulnar al carpului AB - flexor radial al carpului - extensori radiali ai carpului	
3. Metacarpopofalangiana a policelui	- sinoviala - elipsoidala - axiala	frontal/sagital	flexie/extensie 40° / 40° (F/E)	F - flexor lung al policelui - opozantul policelui E - extensor lung al policelui - extensor scurt al policelui - lung abductor al policelui	
4. Interfalangiana a policelui	- sinoviala - in balama - uniaxiala	sagital/transversal	adductie/abductie 35° / 40° (AD/AB)	AD - adductorul policelui AB - lung abductor al policelui - scurt abductor al policelui	
		sagital/transversal	flexie/extensie 90° / 0-90° (F/E)	F - flexor lung al policelui E - extensor scurt al policelui	
		frontal/sagital	adductie/abductie 30° (AD/AB)	AD - adductor al policelui AB - abductor scurt al policelui	
		sagital/transversal	flexie/extensie 90° / 0-90(F/E)	F - flexor lung al policelui E - extensor lung si scurt al policelui	

MISCARILE MAINII – GRUPE DE ARTICULATII (II)

Denumirea articulatiei	Tipul articulatiei	Plan/axa miscarii	Tipul miscarii/limite	Muschi efectori principali	Observatii
5. Metacarpofalangiene ale degetelor II-V	- sinoviala - elipsoidala - biaxiala	sagital/transversal	flexie/extensie 90° / 0-90° (F/E)	F - flexor superficial si profund al degetelor E - extensor comun al degetelor - extensor index - extensor al degetului V	
		frontal/sagital	adductie/abductie (adunare/rasfirare)	- interososi - dorsali (A) - palmari (R)	
6. Interfalangiene - proximale - distale	- sinoviala - in balama - uniaxiala	sagital/transversal	flexie/extensie (F/E)	F - falanga II - flexor superficial al degetelor - falanga III - flexor profund al degetelor E - extensor al degetelor - extensorul degetului mic - extensorul indexului	

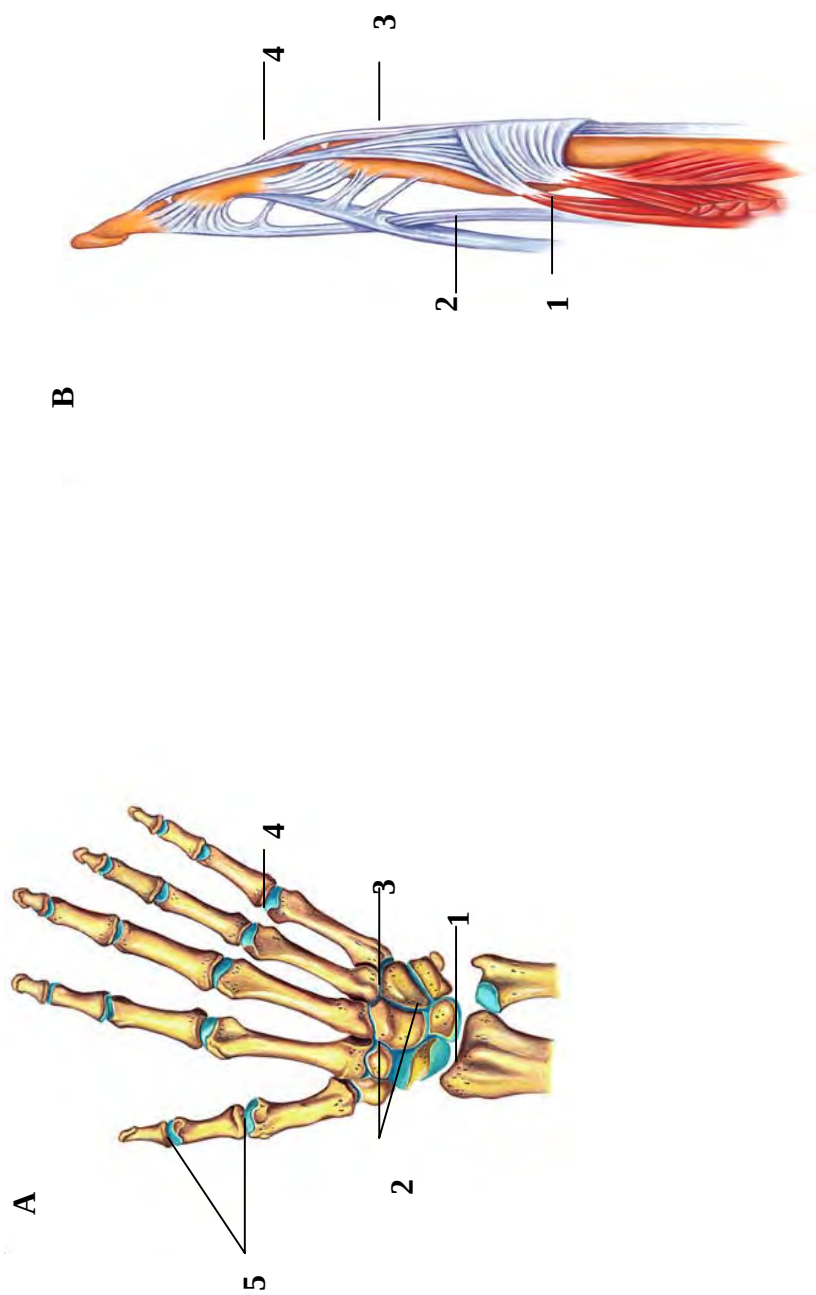


Figura 3.13. ARTICULATIILE M~INII; A. Vedere palmara; 1- articulatia radiocarpiana; 2- articulatiile carpului; 3- articulatii carpometacarpiene; 4- articulatii metacarpofalangiene; 5- articulatii interfalangiene; B. Articulatiile degetelor- vedere laterala; 1- tendonul m. flexor profund al degetelor; 2- tendonul m. flexor superficial al degetelor; 3- tendonul m. extensor comun al degetelor; 4- tendonul m. lombricali;

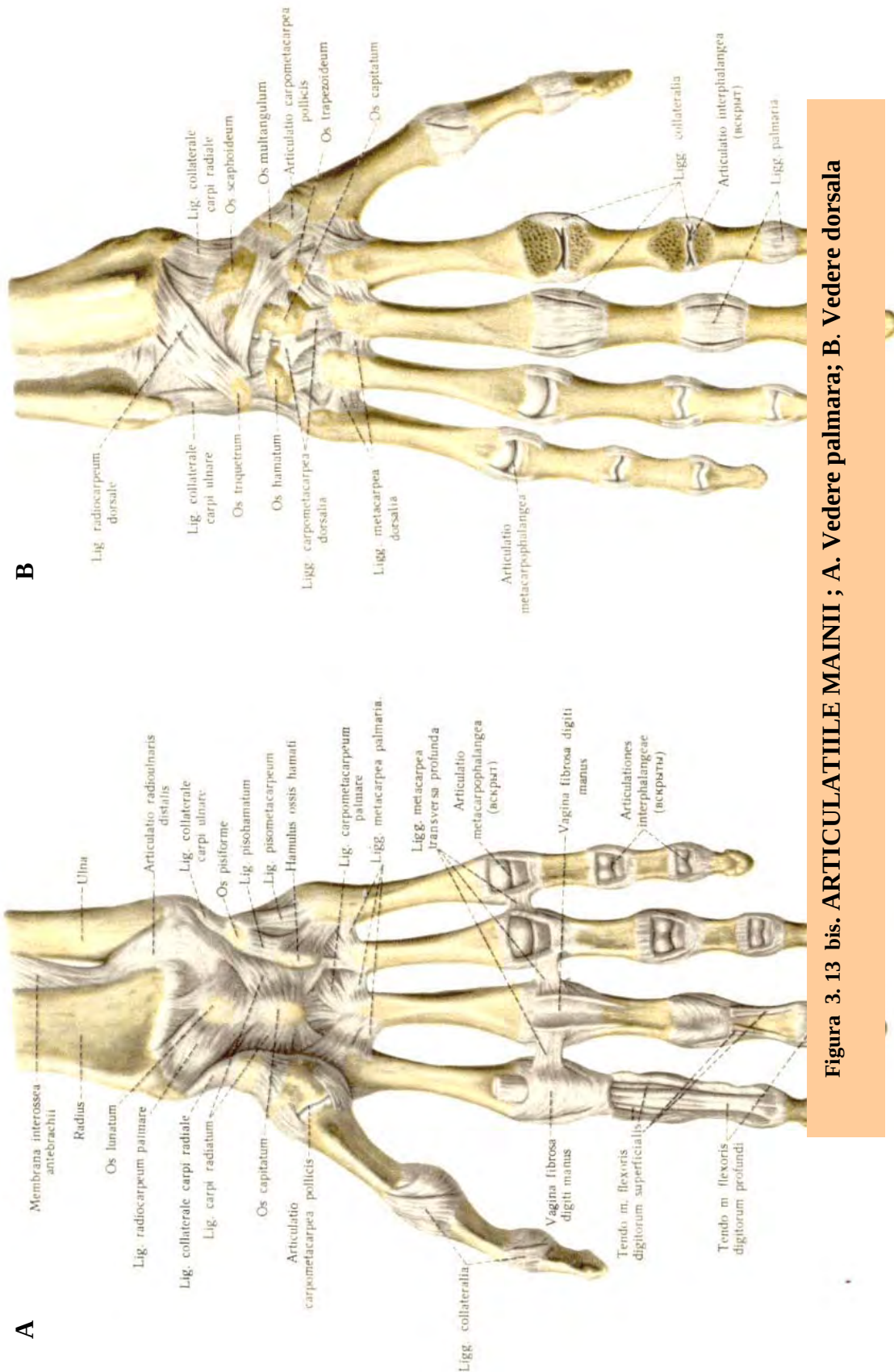


Figura 3. 13 bis. ARTICULATIILE MAINII ; A. Vedere palmara; B. Vedere dorsala

ARTICULATIILE MEMBRULUI INFERIOR

A. ARTICULATIILE BAZINULUI (unitate osteofibroasa)

1. Simfiza pubiana (*simfiza*)
2. Articuliile sacroiliace (*plane*)
3. Ligamentele iliolumbare (fixeaza oasele coxale de coloana lombara)
4. Ligamentele sacroischiadice (fixeaza oasele coxale de partile laterale ale sacrului si coccigelui)
5. Membrana obturatoare.

D. ARTICULATIILE TIBIOFIBULARE

1. Articulatia tibiofibulara proximala (*plana*)
2. Articulatia tibiofibulara distala (*sindesmoza*)
3. Membrana interosoasa crurala (uneste diafizele celor 2 oase ; *sindesmoza*).

E. ARTICULATIILE PICIORULUI

1. Articulatia talocrurala (*in balama*)
2. Articuliile intertarsiene:
 - articulatia subtalara/talocalcaneana posterioara (*elipsoidala*)
 - articulatia talocalcaneonaviculara - sferoidala
 - articulatia calcaneocuboidala - *selara*
 - articulatia cuneonaviculara - *plana*
 - articulatia cuboideonaviculara - *plana*
 - articulatii intercuneene
 - articulatia cuneocuboidiana - *plana*.
3. Articuliile tarsometatarsiene (*plane*)
4. Articuliile intermetatarsiene
5. Articuliile degetelor:
 - articulatiile metatarsofalangiene (*elipsoidale*)
 - articulatiile falangiene (*in balama*).

B. ARTICULATIA SOLDULUI

Articulatia coxofemurala (*sferoidala*)

C. ARTICULATIA GENUNCHIULUI

Articulatia tibiofemuropatelara (*condiliana*)

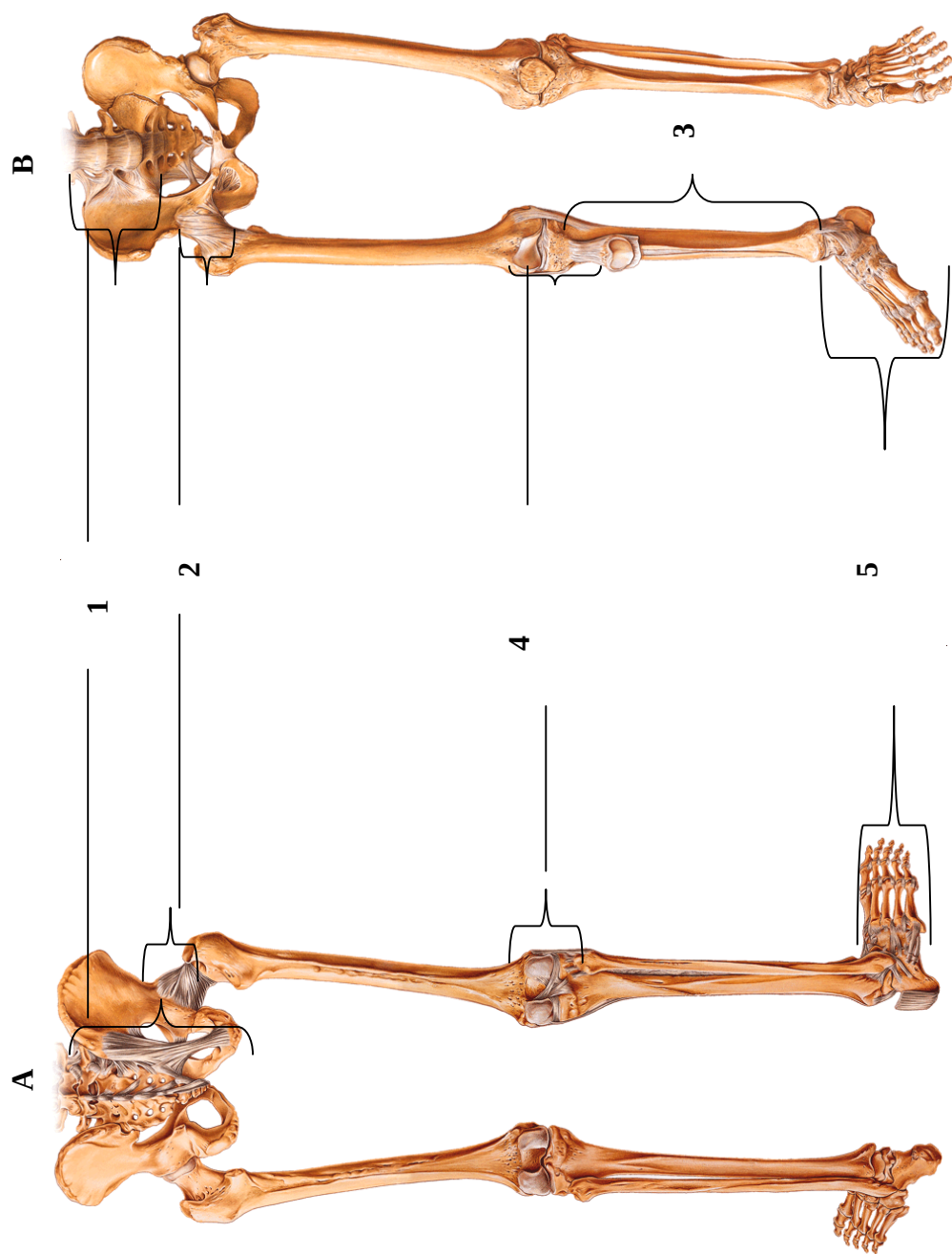


Figura 3. 14 PRINCIPALELE GRUPE ARTICULARE ALE MEMBRULUI INFERIOR; A. Vedere anterioara; B. Vedere posterioara; Vedere anterioara;
 1- articulatiile bazinului ; 2- articulatia coxofemurala ; 3- articulatiile tibiofibulare ; 4- articulatia genunchiului ; 5- articulatiile piciorului

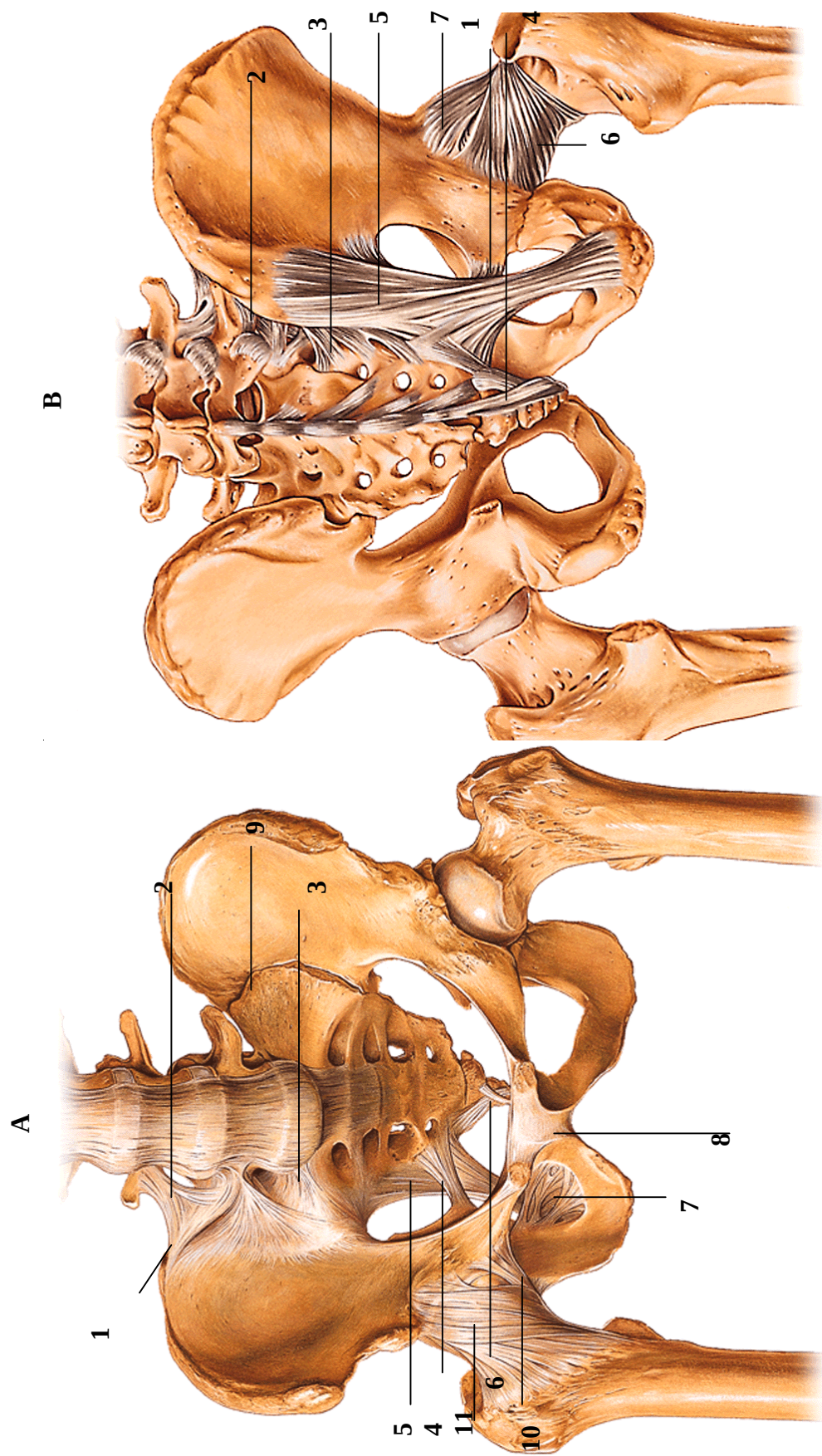


Figura 3.15. ARTICULAȚIILE BAZINULUI ; A. Vedere anterioară; 1- ligament iliolumbare; 2- ligament intertransversar; 3- ligament sacroiliac; 4- ligament sacrospinous; 5- ligament sacrotuber; 6- ligament sacrospinous ventral; 7- membrana obturatoare; 8- simfiza pubiană; 9- articulația sacroiliacă; 10- ligament pubofemural; 11- ligament iliofemural

B. Vedere posterioară; 1- ligament sacrospinous; 2- ligament sacrospinous; 3- ligament sacrospinous dorsal; 4- ligament sacrospinous dorsal; 5- ligament sacrotuber; 6- ligament ischiofemural; 7- ligament iliofemural

MISCARI IN ARTICULATIA COXOFEMURALA

Tipul articulatiei	Plan/axa miscarii	Tipul miscarii/limite	Muschi efectori principali	Muschi efectori accesori	Inervatie
- sinoviala - sferoidala - triaxiala	sagital/transversal	flexie / extensie 120 / 110	F: iliopsoas drept femural tensorul fasciei lata croitorul E: gluteu mare adductor mare ischiogambieri	- gluteu mijlociu - gluteu mic - adductorii - obturator extern - adductor mic - gluteu mijlociu - gluteu mic	- nerv femural - nerv gluteal superior - nerv obturator
	frontal/sagital	abductie / adductie 40° / 30°	Ab: gluteii tensorul fasciei lata drept femural	- piriform - croitorul	- nerv gluteal superior - nerv gluteal inferior - nerv femural
			Ad: adductori pectineu gluteu mare ischiogambieri	- obturator extern - gracilis - croitor - obturator intern - gemeni	- nerv obturator - nerv ischiadic - nerv gluteal inferior
	transversal/vertical	rotatie mediala / rotatie laterala 35° / 15°	RM: gluteu mijlociu gluteu mic adductor mare tensor al fasciei lata RL: gluteu mare gluteu mijlociu gluteu mic obturator intern gemeni iliopsoas	- drept femural - biceps femural - semimembranos - gracilis - piriform - obturator extern - adductori - drept femural - croitor	- nerv gluteal inferior - nerv gluteal superior - nerv femural



Figura 3. 16. ARTICULATIA COXOFEMURALA. A. Vedere anterioara; B. Vedere posterioara

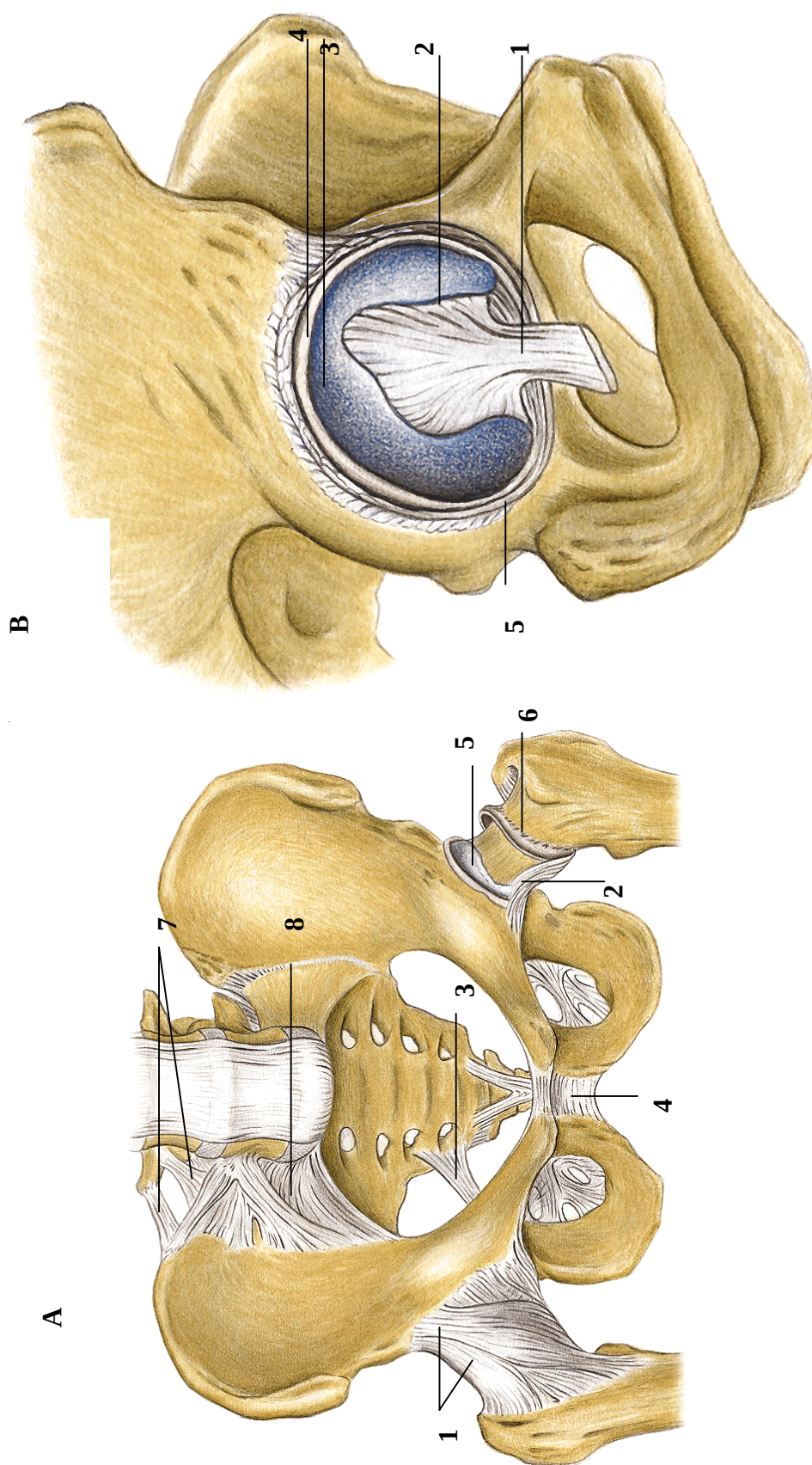
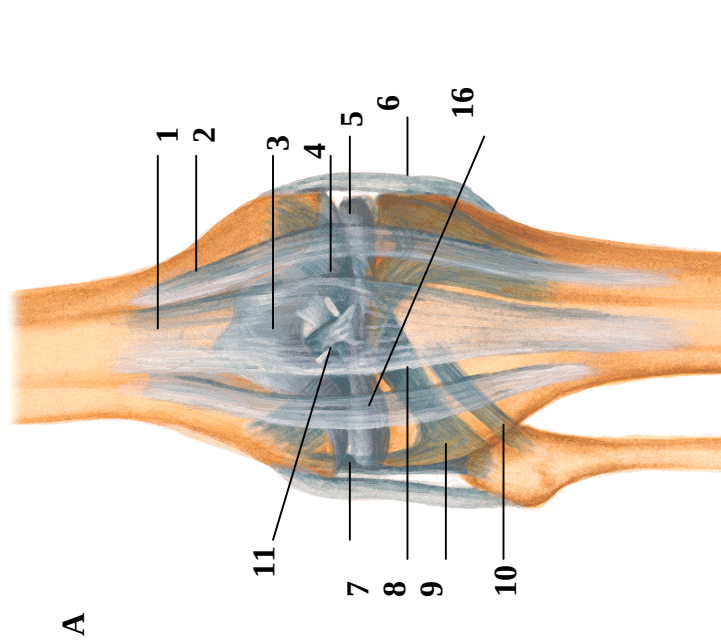


Figura 3. 17. ARTICULATIA COXOFEMURALA A. Vedere anterioara; 1- ligament iliofemural; 2- ligament iliofemural; 3- ligament sacrospinal; 4- simfiza pubiana; 5- capul femural; 6- colul femural; 7- ligamente iliolumbare; 8- ligament sacroiliac - B. Vedere mediala; 1- ligamentul capului femural; 2- fosa acetabulara; 3- suprafata articulara semilunara a acetabulului; 4- spranceana acetabulara; 5- labrum acetabular

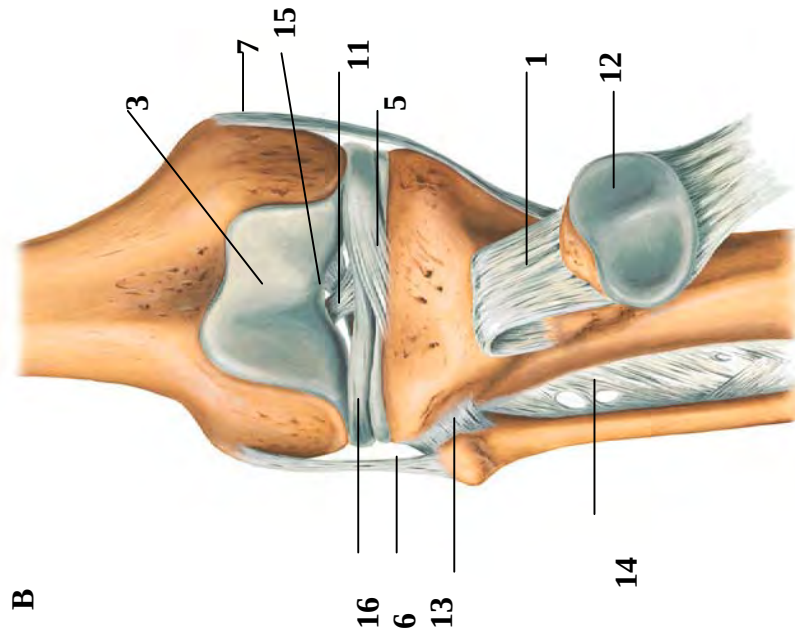
MISCARI IN ARTICULATIA GENUNCHIULUI

Tipul articulatiei	Plan/axa miscarii	Tipul miscarii/limite	Muschi efectori principali	Obsevatii
Sinoviala, condiliana, uniaxiala	ax transversal care trece prin condilii femurali	Flexia	- muschi <u>ischiocrurali</u> , dintre ei <u>semimembranosul</u> fiind cel mai puternic; secundar intervin si <u>gracilisul</u> si <u>croitorul</u> .	Se apreciaza ca miscarile de flexie pana la 70° sunt miscari "pure", necombinate cu alta miscare. Peste 70° din aceste miscari se combina cu o miscare de rotatie interna a gambei (pana la 20°). Flexia gambei atinge un unghi de 130°, iar pasiv gamba poate fi flectata si mai mult (150°).
		Extensia	- muschiul cvadriceps ajutat de <u>tensorul fasciei lata</u> .	Extensia se poate executa numai dintr-o flexie prealabila si se opreste la 180°.

Obsevatie. Exista si miscari reduse de rotatie mediala si laterala, asociate flexiei si extensiei, pentru care **nu** exista muschi speciali. In mod **pasiv** se pot realiza si **miscari de inclinare laterala si mediala**. Patologic, pot apare miscari "de sertar" sau "de lateralitate."



A



B



C

Figura 3. 19. ARTICULATIA GENUNCHIULUI

A-B. Vedere anterioara; 1- ligamentul patelar; 3- fata articulara patelara;
4- ligament popliteu oblic; 5- menisc medial; 6- ligament colateral tibial;
7- tendonul m. biceps femural; 8- menisc lateral;
C. Vedere superioara; 1- menisc lateral; 2- menisc medial; 3- ligament
incrucisat anterior; 4- ligament incrucisat posterior

12

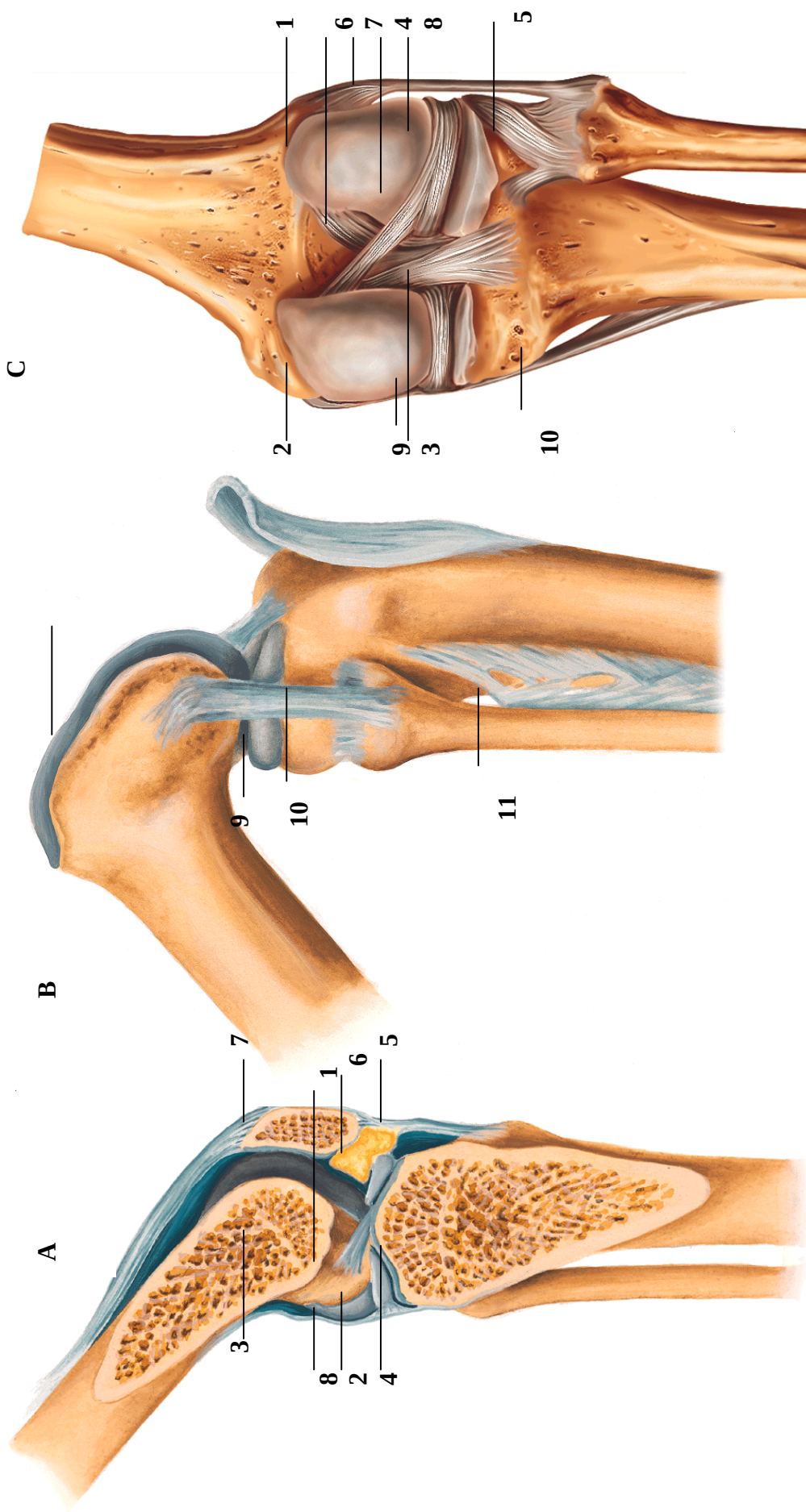


Figura 2.20. ARTICULATIA GENUNCHIULUI

A-B Vedere laterala; 1- ligament incrucisat anterior; 2- ligament incrucisat posterior; 3- condil femural medial; 4- tibie; 5- ligament lateral; 6- corp adipos anterior; 7- patela; 8- capsula articulara; 9- menisc; 10- ligament colateral fibular; 11- membrana interosoasa; 12- cartilaj articular

C. Vedere posteroara; 1- condil femural lateral; 2- condil femural medial; 3- ligament incrucisat posterior; 4- ligament meniscofemural posterior; 5- ligament posterior al capului fibulei 6- ligament incrucisat anterior; 7- ligament colateral fibular; 8- menisc lateral; 9- menisc medial; 10- ligament colateral tibial

MISCARILE PICIORULUI (I)

Denumirea articulatiei	Tipul articulatiei	Plan/axa miscarii	Tipul miscarii/limite	Muschi efectori principali	Nervul miscarii
1. Talocrurala	- sinoviala -in balama - uniaxiala	sagital/transversal	-flexie dorsala / flexie plantara 25°/ 45°	FD: -tibial anterior - extensor comun al degetelor -extensor propriu al halucelui	- nerv peronier profund
				FP: -triceps sural -flexor lung al halucelui -peronier lung - tibialul posterior - flexor lung al degetelor - peronier scurt	- nerv tibial
2. Talocalcaneonaviculara (articulatia tarsului posterior)	-	-	-inversiune / eversiune I= adductie; supinatie; flexie plantara	I: -triceps sural -tibial posterior -tibial anterior -flexor lung al degetelor -flexor lung al halucelui	- nerv tibial - nerv peronier profund
			E= abductie ; pronatie ; flexie dorsala	E: -extensor lung al halucelui -peronier lung -peronier scurt -tibial anterior	- nerv peronier superficial - nerv peronier profund

MISCARILE PICIORULUI (II)

Denumirea articulației	Tipul articulației	Plan/axa miscării	Tipul miscării/limite	Muschi efectori principali	Nervul miscării
3. Metatarsofalangiene - a halucelui - ale degetelor II-V	- sinoviale - elipsoidale - biaxiale	sagital / transversal	-flexie / extensie (F/E)	F.halucelui: -flexor lung al halucelui -flexor scurt al halucelui F.degetelorII-V: -flexor lung al degetelor -flexor scurt al degetelor -flexor deget mic	- nerv plantar median - nerv plantar lateral
				E: -extensorul lung al degetelor -extensorul lung al halucelui	- nerv fibular profund
		frontal / sagital	-lateralitate	-adductorul halucelui -abductorul halucelui -abductorul degetului mic -interososi -lombricali	- nerv plantar median - nerv plantar lateral
4. Interfalangiene (proximale, distale)	- sinovială - în balama - uniaxială		-flexie / extensie (F/E)	F.falangei 2 pe 1: -flexor scurt plantar - flexor lung al halucelui F.falangei3 pe 2: -flexor lung al degetelor E: -extensorii degetelor -interososi -lombricali -pedios	- nerv plantar median - nerv plantar lateral

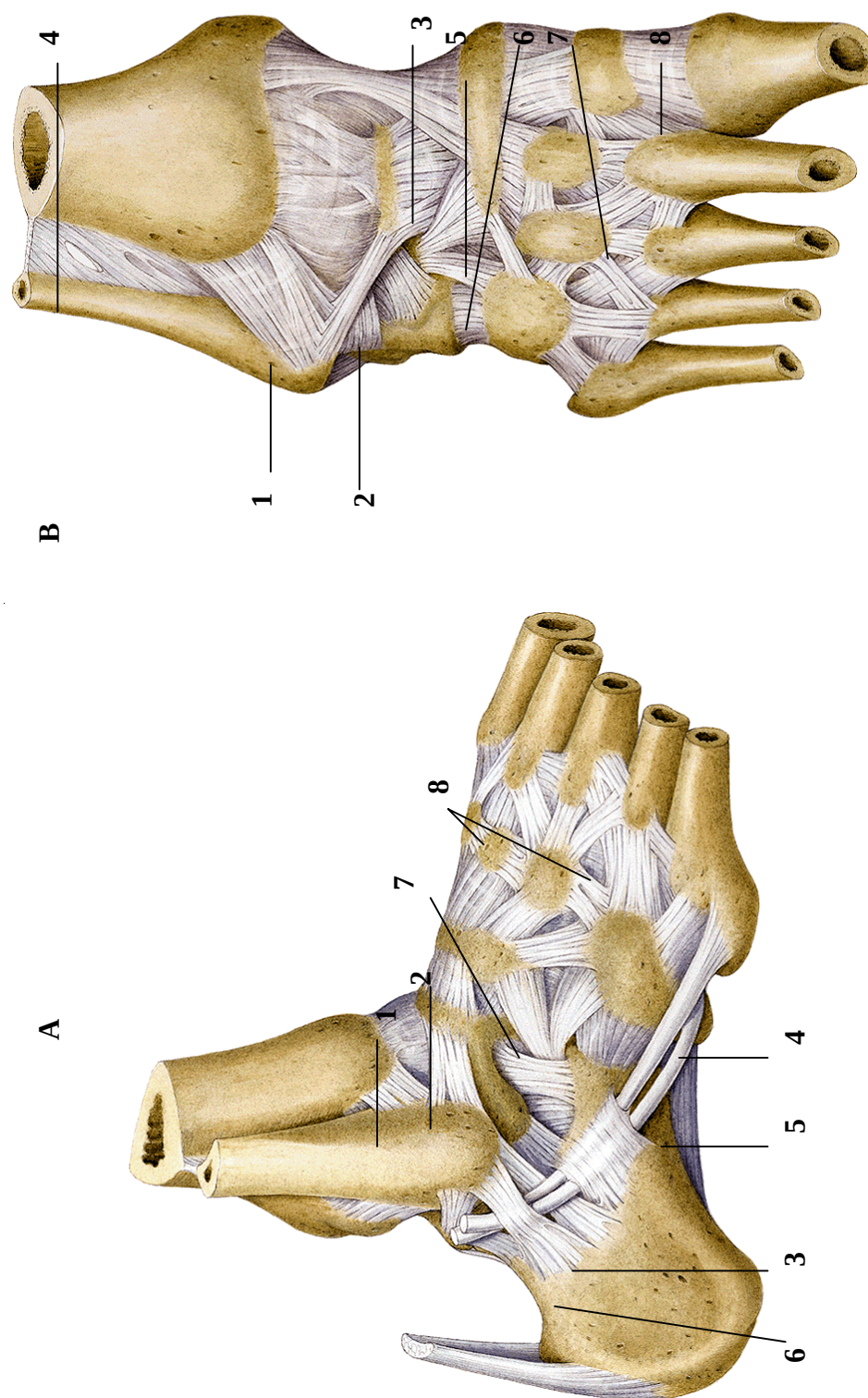


Figura 3. 21. ARTICULATIILE PICIORULUI

A. Vedere laterala; 1- ligament tibiofibular anterior; 2- ligament talofibular anterior; 3- ligament calcaneofibular; 4- tendonul m. peronier scurt; 5- tendonul m. peronier lung; 6- retinaculul peronierilor; 7- ligament calcaneonavicular; 8- ligamente tarsometatarsiane

B. Vedere anteroara; 1- ligament tibiofibular anterior; 2- ligament talofibular; 3- ligament talonavicular; 4- membrana interosoasa crurala; 5- ligament calcaneonavicular; 6- ligament calcaneocuboidian; 7- ligamente tarsometatarsiane; 8- ligamente metatarsiene dorsale

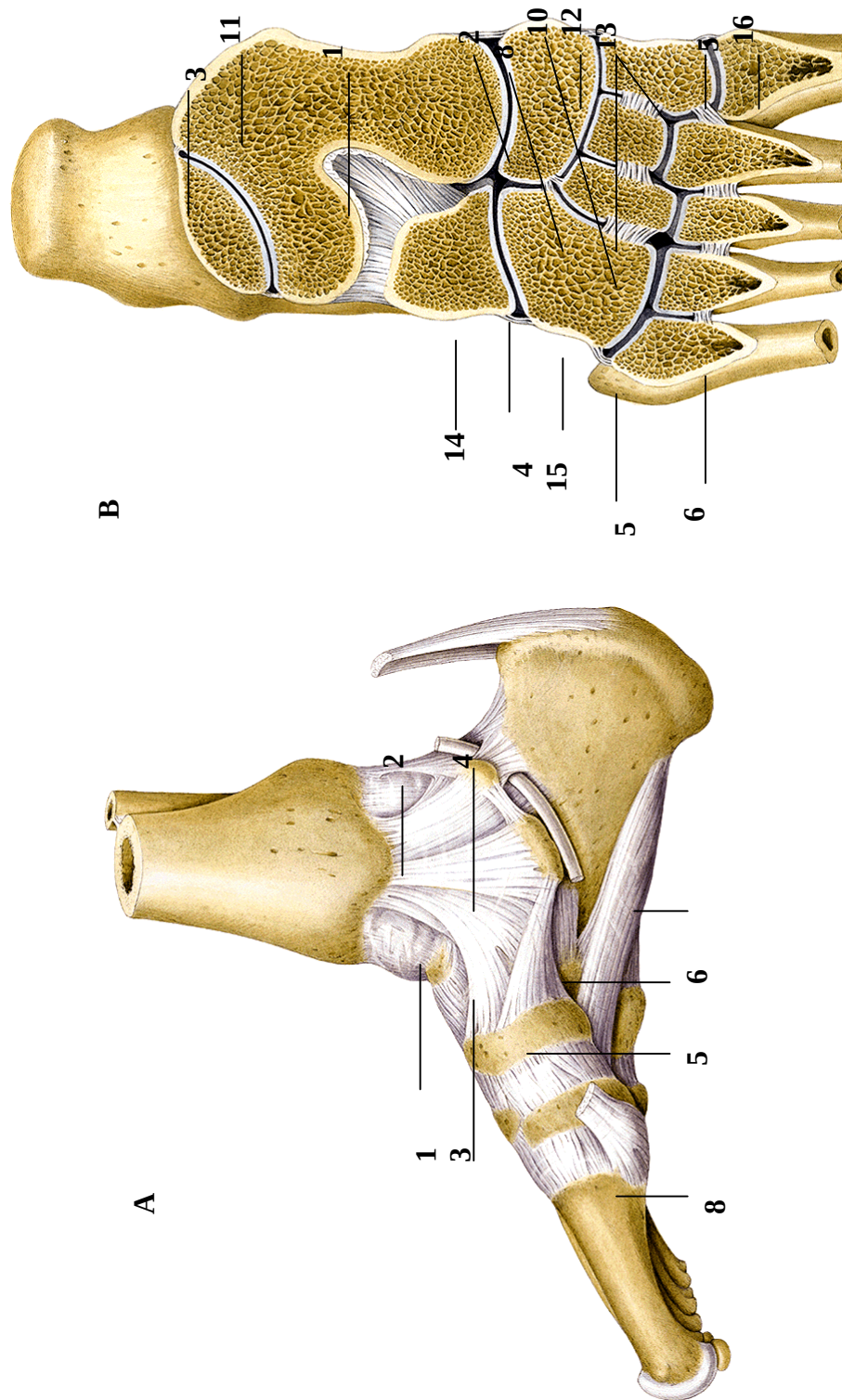


Figura 3. 22. ARTICULATIILE PICIORULUI

A. Vedere mediala; 1- ligament tibiotalar anterior; 2- ligament tibiotalar posterior; 3- ligament tibionavicular; 4- ligament tibiotalar posterior; 5- ligament calcaneonavicular plantar; 6- ligament calcaneocuboidian plantar; 7- ligament plantar lung; 8- ligament plantar lung

B. Sectiune transversala ; 1- ligament talocalcanean interosos ; 2- articulatia talocalcanean ; 3- articulatia subtalara ; 4- articulatia calcaneocuboidiana ; 5- articulatia tarsometatarsiana ; 6- ligamente metatarsiene interosoase ; 7- articulatia cuneonaviculara ; 8- articulatia cuneocuboidiana ; 9- ligament cuneocuboidian ; 10- ligament cuneocuboidian interosos; 11- talus; 12- navicular; 13- cuuneiforme; 14- navicular; 15- cuboid; 16- metatarsiene

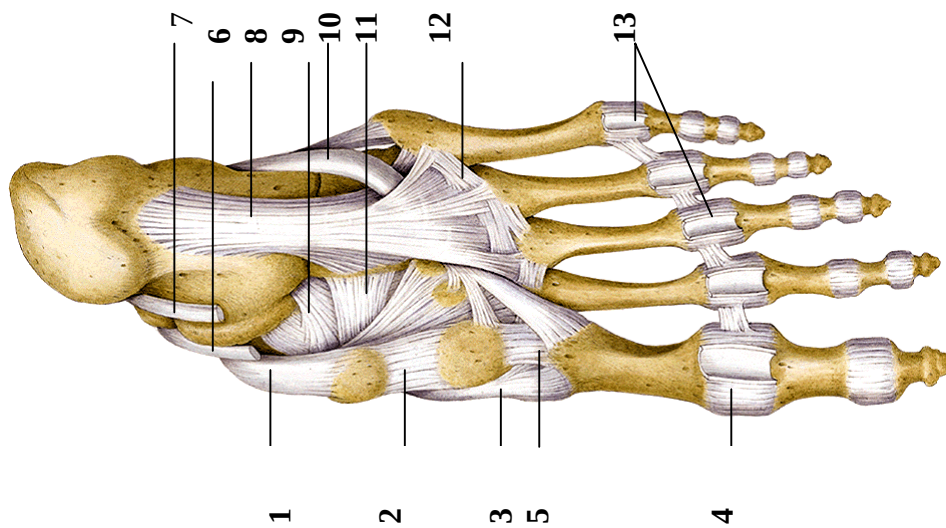


Figura 3. 23. ARTICULAȚIILE PICIORULUI – Vedere anterosuperioară; 1- tendonul m. tibial posterior; 2- ligament cuneonavicular plantar; 3- tendonul m. tibial anterior; 4- ligament colateral al art. metatarsofalangiană; 5- ligament plantar tarsometatarsian; 6- tendonul m. flexor lung al halucelui; 7- tendonul m. flexor lung al degetelor; 8- ligament plantar lung; 9- ligament calcaneonavicular; 10- tendonul m. fibular lung; 11- ligament cubidonavicular; 12- ligamente metatarsiene plantare; 13- ligamente plantare



IV.

BAZELE ANATOMICE ALE MISCARIILOR - MUSCULII

REPARTITIA REGIONALA A MUSCHILOR CORPULUI UMAN

- **MUSCHII CAPULUI**
 - *muschi pielosi (mimicii)*
 - *muschi masticatori*
- **MUSCHII GATULUI**
 - *muschii regiunii laterale*
 - *muschii regiunii mediane*
 - *muschii prevertebrali*
- **MUSCHII TRUNCHIULUI**
 - *muschii toracelui*
 - *muschii abdomenului*
- **MUSCHII MEMBRULUI SUPERIOR**
 - *muschii umarului*
 - *muschii bratului*
 - *muschii antebratului*
 - *muschii mainii*
- **MUSCHII MEMBRULUI INFERIOR**
 - *muschii bazinului*
 - *muschii coapsei*
 - *muschii gambei*
 - *muschii piciorului*

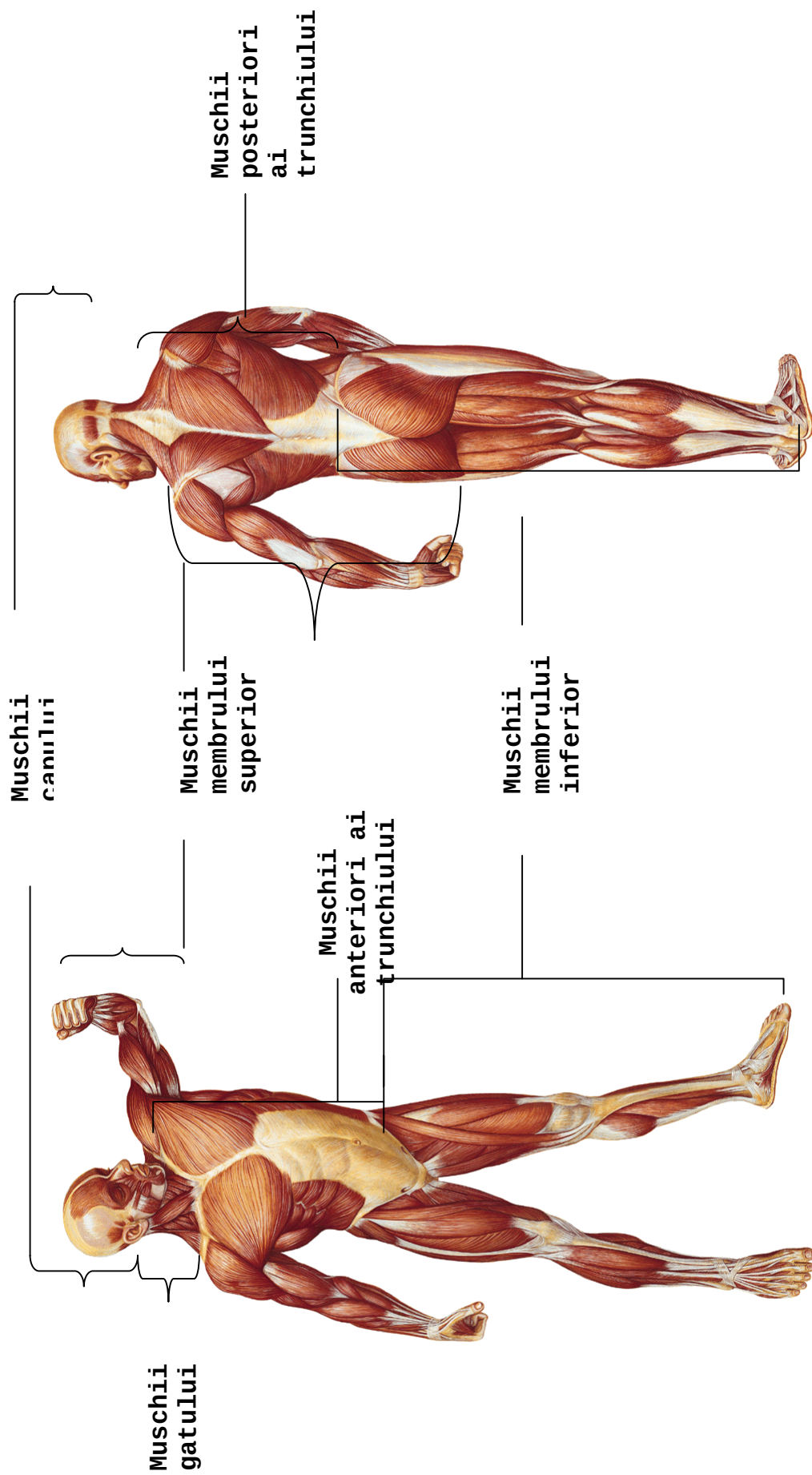


Figura 4.1. REPARTITIJA REGIONALA A MUSCHILOR CORPULUI UMAN

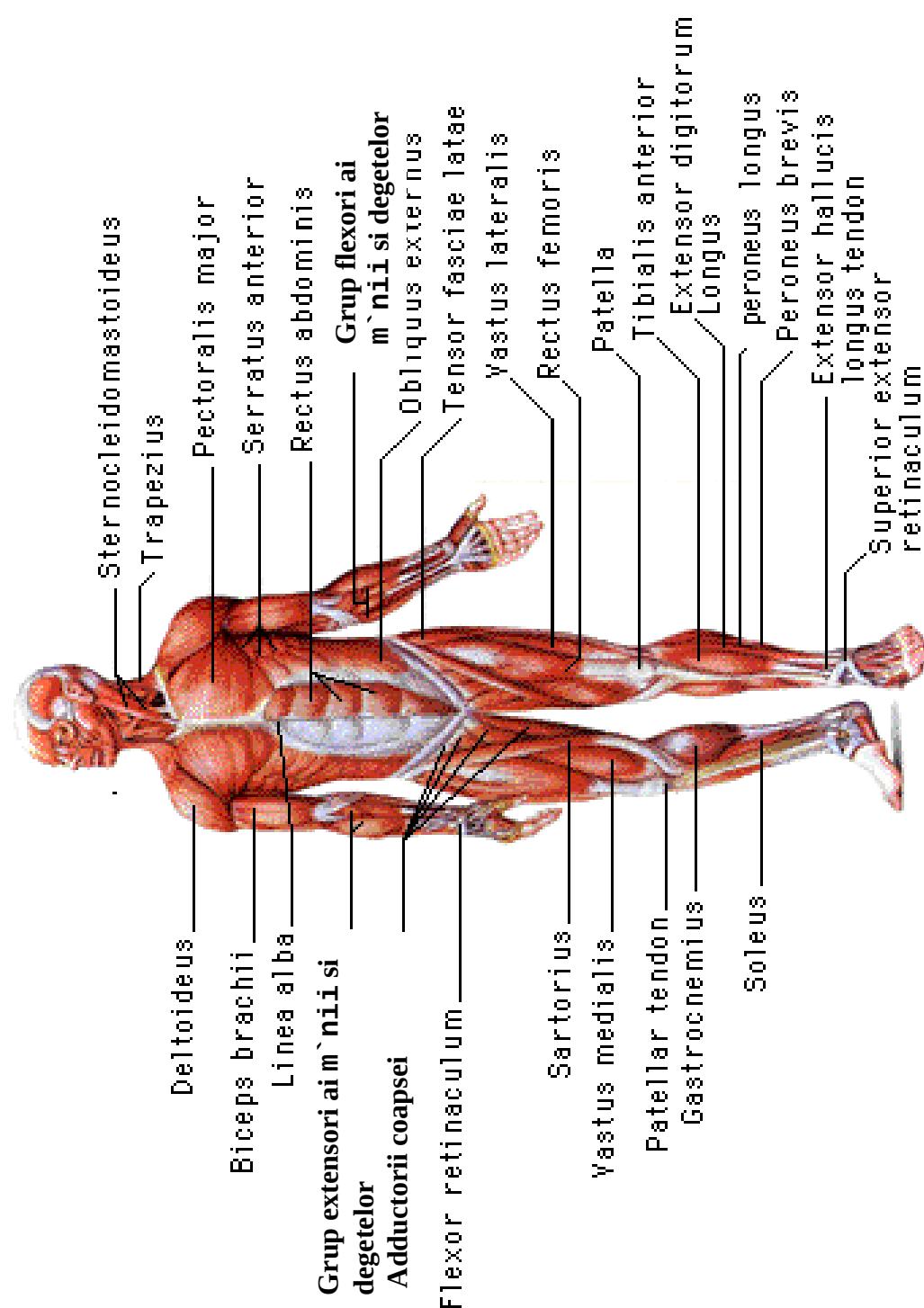


Figura 4.2 . MUSCHII CORPULUI UMAN - VEDERE ANTERIOARA

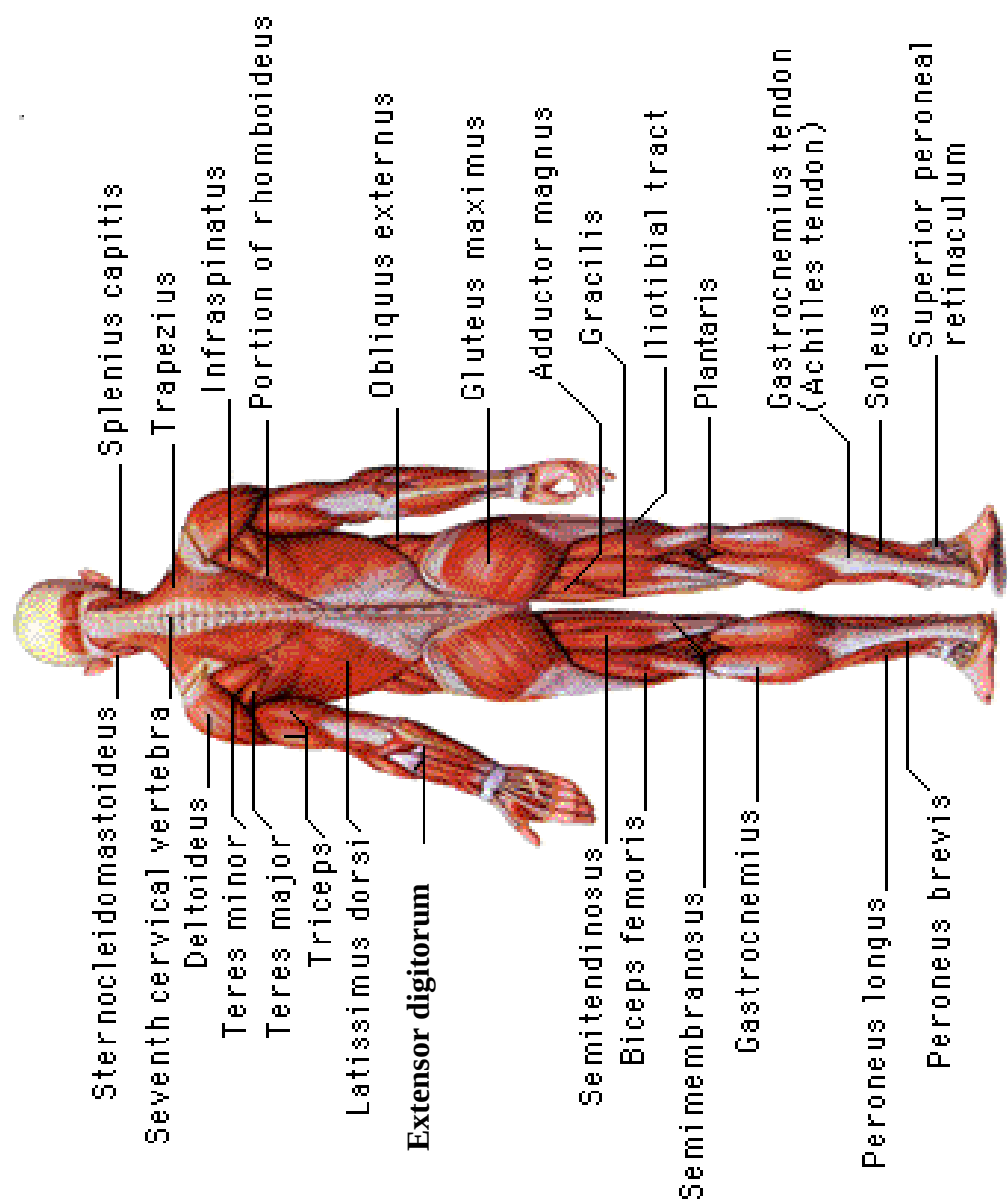
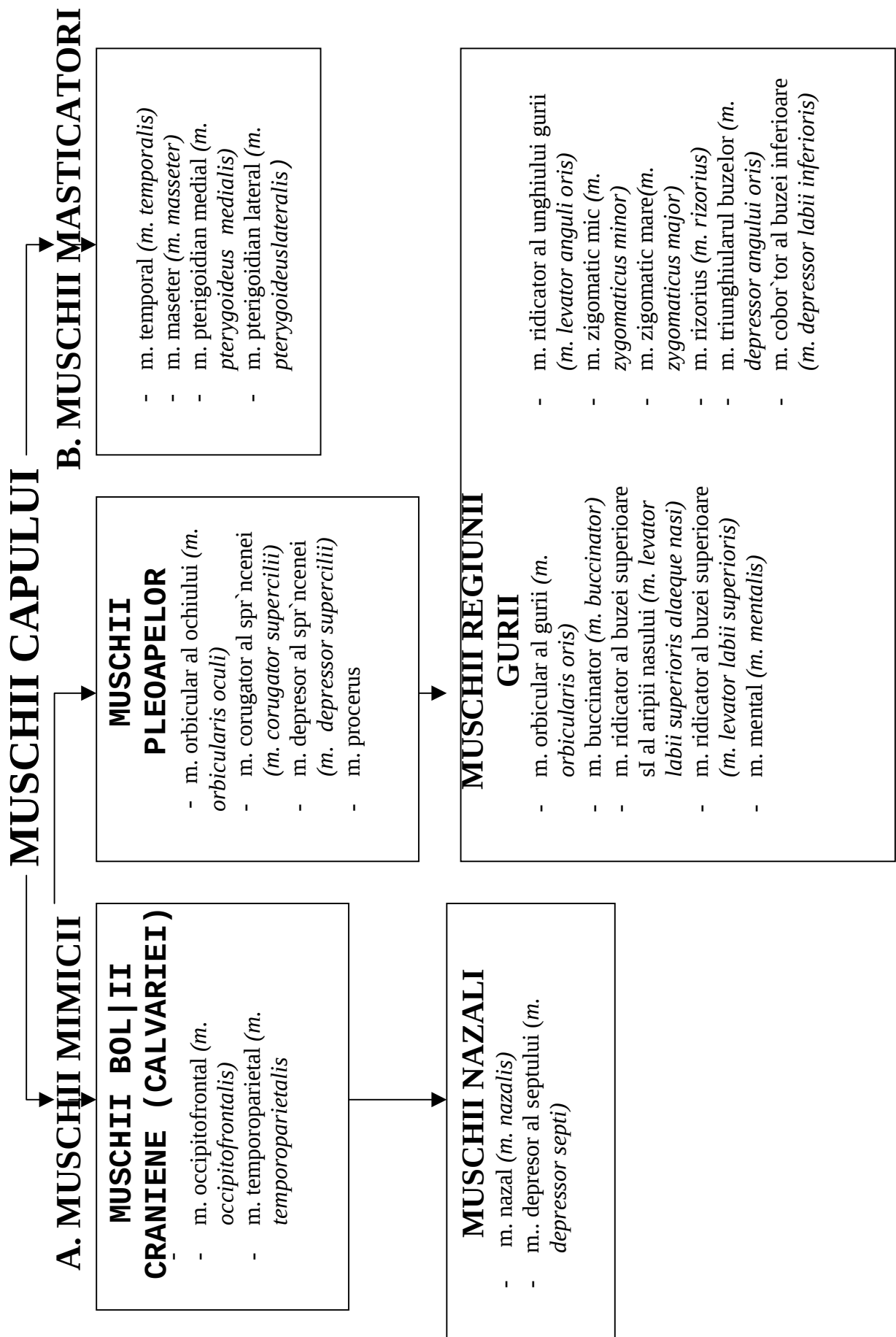


Figura 4.3. MUSCHII CORPULUI UMAN - VEDERE POSTERIOARA



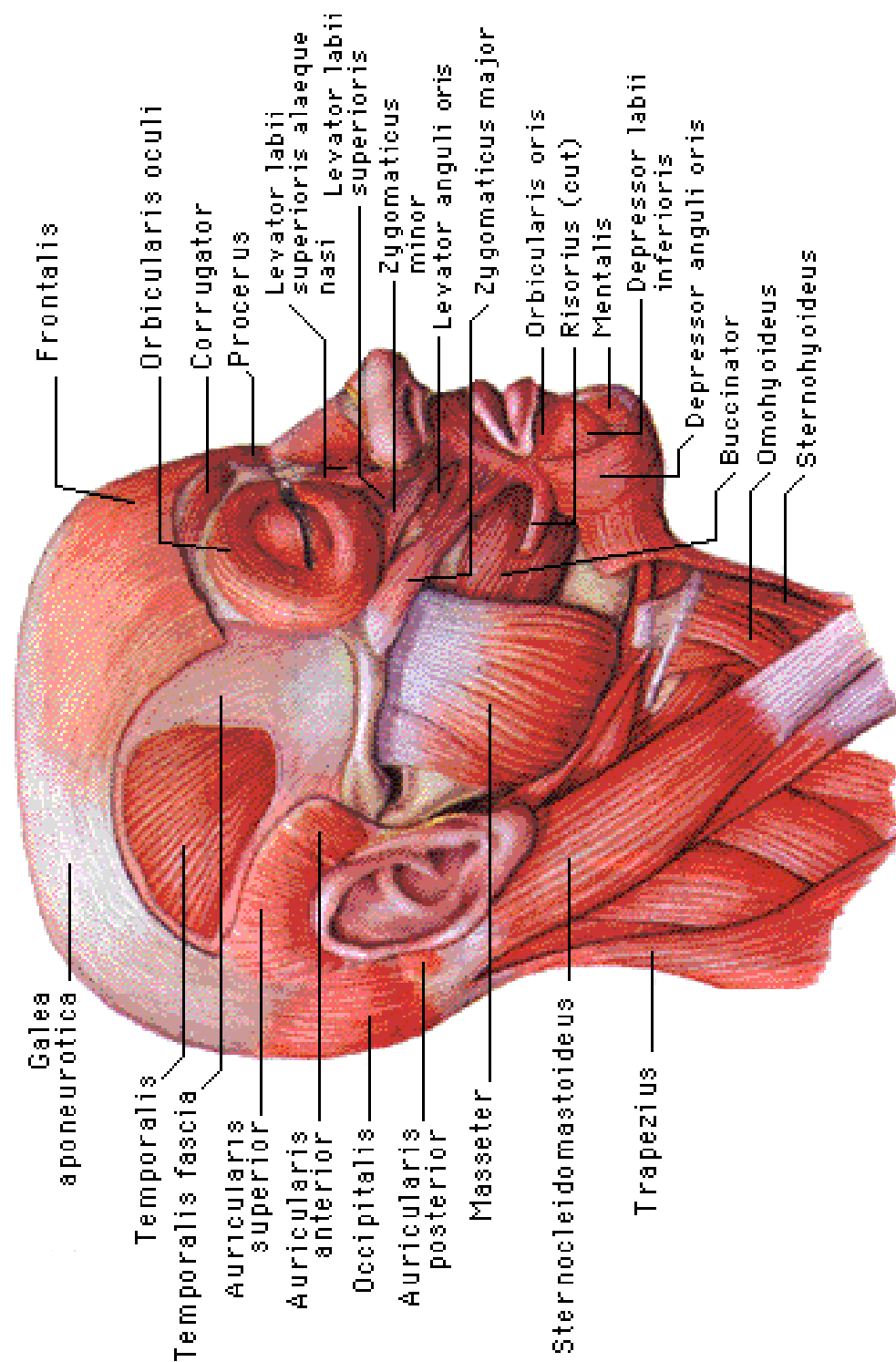


Figura 4.4 . MUSCHII CAPULUI SI GATULUI - VEDERE LATERALA

MUSCHII GATULUI

MUSCHII REGIUNII LATERALE

- m. platysma (*m. platysma*)
- m. sternocleidomastoidian (*m. sternocleidomastoideus*)
- m. scalen anterior (*m. scalenus anterior*)
- m. scalen posterior (*m. scalenus posterior*)
- m. scalen mijlociu (*m. scalenus medius*)
- m. drept lateral al capului (*m. rectus capitis lateralis*)
- m. drept lateral al capului

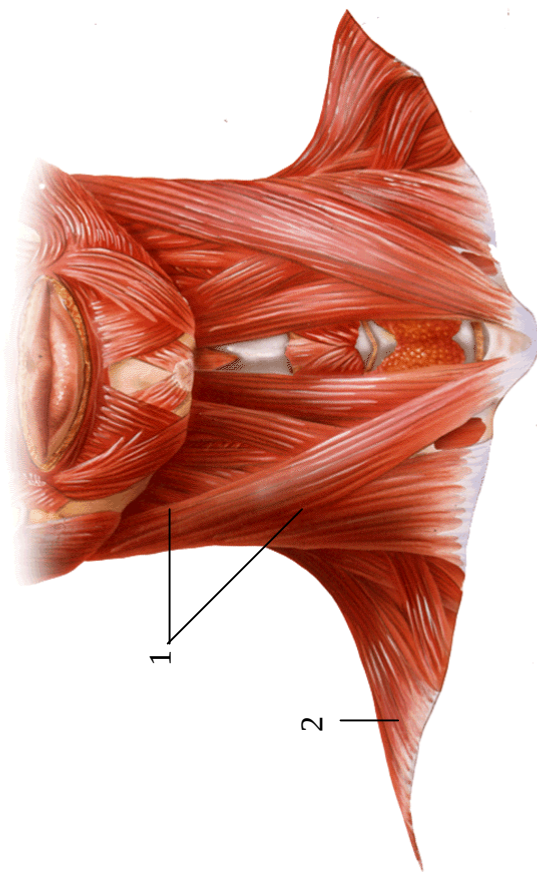
MUSCHII REGIUNII MEDIANE

- m. suprahioidieni (*m. suprahyoidei*)
- m. subhioidieni (*m. infrahyoidei*)

MUSCHII PREVERTEBRALI

- m. lung al capului (*m. longus capitis*)
- m. lung al g`tului (*m. longus colli*)
- m. drept anterior al capului (*m. rectus capitis anterior*)

A



B

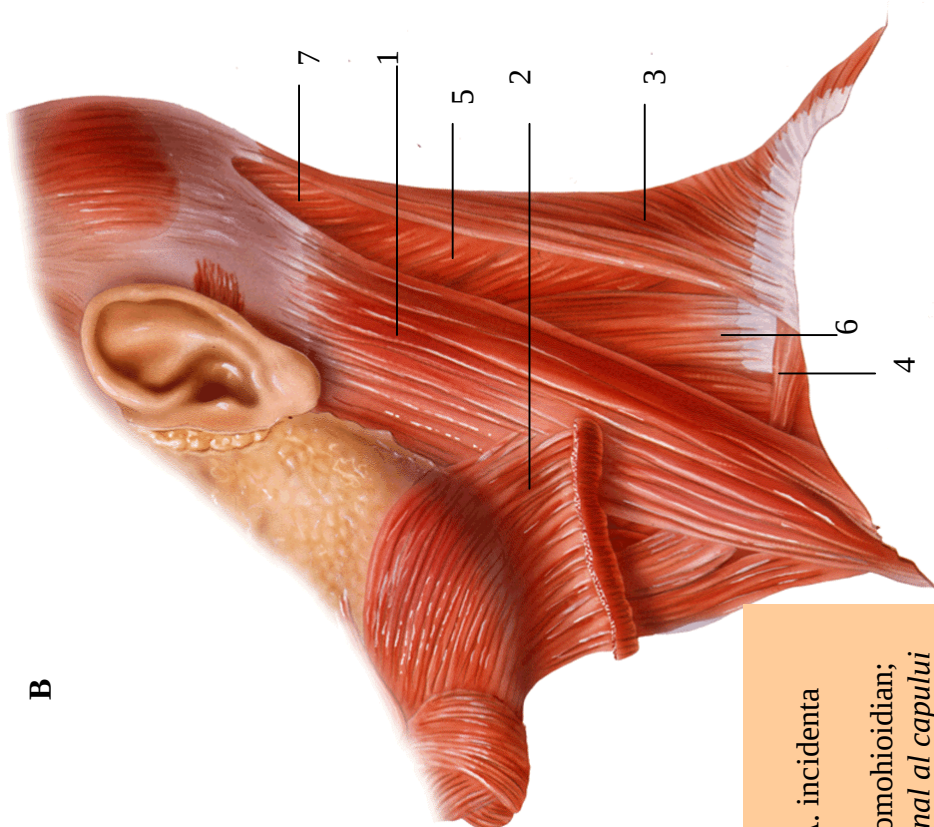


Figura 4.5. MUSCHII G~TULUI - vedere de ansamblu; A. *incidenta anterioara*; B. *incidenta posteroara*
 1-m. sternocleido mastoidian; 2- m. platisma; 3- m. trapez; 4-omohioidian;
 5- m. ridicator al scapulei; 6- m. scalen anterior; 7- m. semispinal al capului

MUSCHII PREVERTEBRALI

Nr. crt.	Denumirea muschiului	Insertie proximala	Insertie distala	Inervatie	Actiune
1	m. lung al capului	procese transverse C ₃ -C ₆	portiunea bazilara a occipitalului	ramuri profunde ale n. cervical	flexia capului
2	m. lung al gatului (<i>multifid</i>) -portiunea verticala -portiunea oblica inferioara - portiunea oblica superioara	Corpurile C ₅ -C ₇ - T ₁ -T ₃ Corpurile T ₁ -T ₃ Procese transverse C ₃ -C ₆	Corpurile C ₂ -C ₄ procese transverse C ₅ -C ₆ tuberculul anterior al atlasului	ramuri profunde ale n. cervical	flexia gatului flexia capului
3	m. drept anterior al capului	Procesul transvers al atlasului	Procesul bazilar al occipitalului	ramuri profunde ale n. cervical	flexia capului

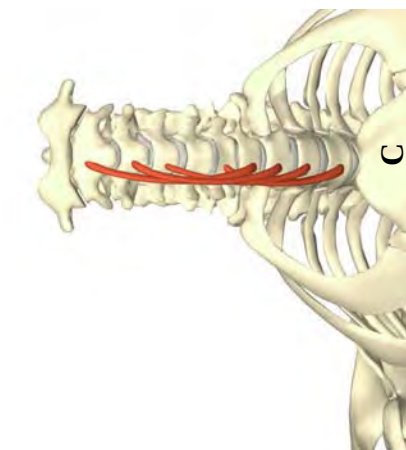
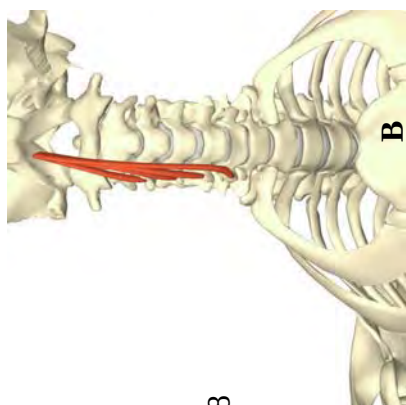
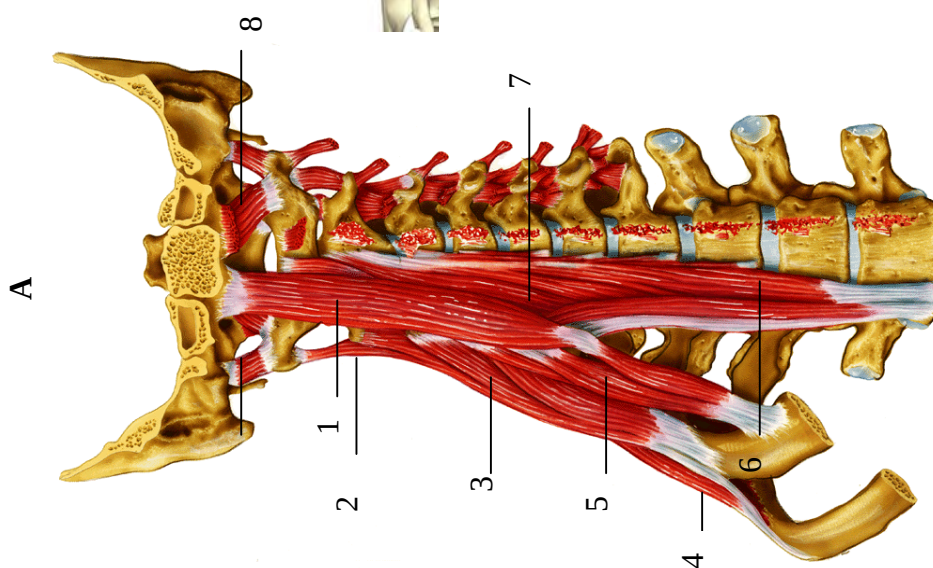


Figura 4..6. MUSCHII PREVERTEBRALI SI

SCALENI;

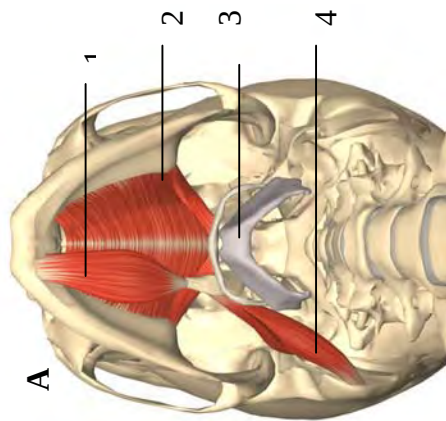
A- vedere de ansamblu; 1- m. lung al capului; 2- *m. ridicator al scapulei*; 3- m. scalen mijlociu; 4- m. scalen posterior; 5- m. scalen anterior; 6- m. lung al g`tului (port. oblica inferioara); 7- m. lung al gatului (port. verticala); 8- m. drept anterior al capului; m. drept lateral al capului

B. M. lung al capului (individualizare)

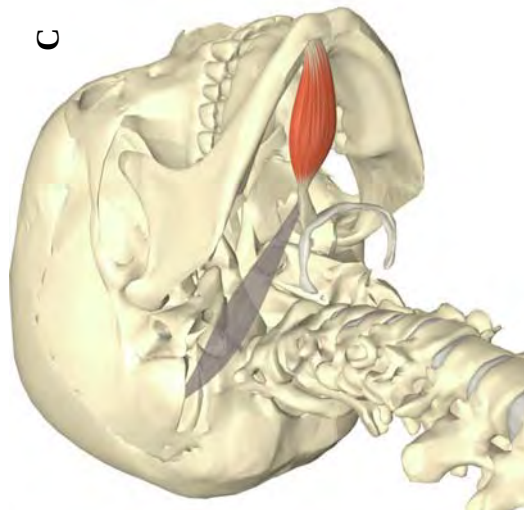
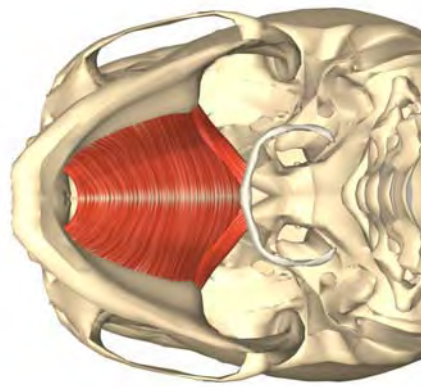
C. M. lung al g`tului (individualizare -port. verticala)

MUSCHII SUPRAHIOIDIENI

Nr. crt.	Denumirea muschiului	Insertie proximala	Insertie distala	Inervatie	Actiune
1	M. digastric	Incizura mastoidiana a temporalului	Foseta digastrica a mandibulei	n. mandibular, facial, glossofaringian	Coboara mandibula (masticatie) Ridica hioidul si laringele (deglutitie)
2.	M. stilohioidian	Procesul stiloid al temporalului	Os hioid	n. stilohioidian (ram facial)	Ridica hioidul
3.	M. milohioidian	Linia milohioidianiana a mandibulei	Os hioid	Ram milohioidian din n. alveolar superior	Coboara mandibula (masticatie) Ridica hioidul (deglutitie) Formeaza diafragma gurii
4.	M. geniohioidian	Spina mentala	Os hioid		Coboara mandibula (masticatie) Ridica hioidul (deglutitie)



B



C

D

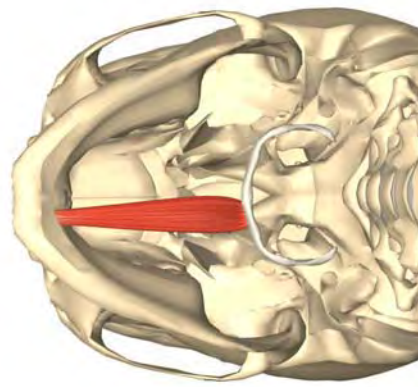


Figura 4.7. MUSCHII SUPRAHIOIDIENI

A. Vedere de ansamblu; 1- m. digastric (pantec superior) ; 2- m. milohioidien; 3-os hioid; 4- - m. digastric (pantec inferior);

B. Diafragma oris

C. M. digastric

D. M. geniohioidian

MUSCHII INFRAHIOIDIENI

Nr. crt.	Denumirea muschiului	Insertie proximala	Insertie distala	Inervatie	Actiune
1.	M. sternohioidian	Articulatia sternoclaviculara	Os hioid	Ramuri ale ansei cervicale	Coboara hioidul
2.	M. omohioidian	Marginea superioara a scapulei	Os hioid	Ramura superioara a ansei cervicale	Inspir fortat
3.	M. sternotiroidian	Cartilaj tiroid	Stern (fata posterioara a manubriului)	Ansa cervicala a plexului cervical	Trage laringele in jos
4.	M. tirohioidian	Cartilaj tiroid	Os hioid	N. tirohioidian, ram din hipoglos	Coboara hioidul Ridica laringele

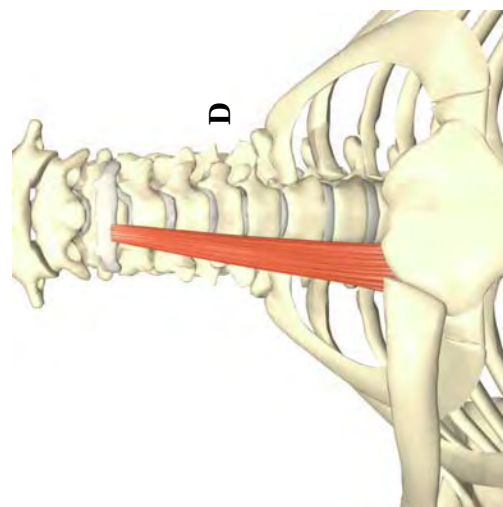
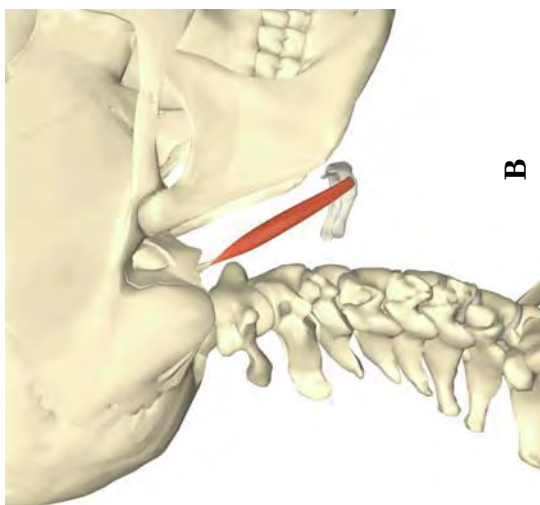
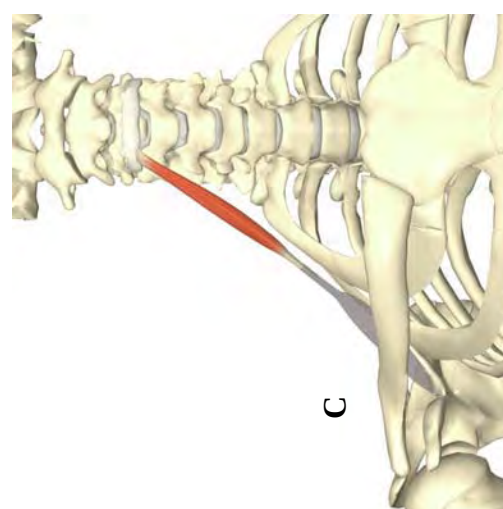
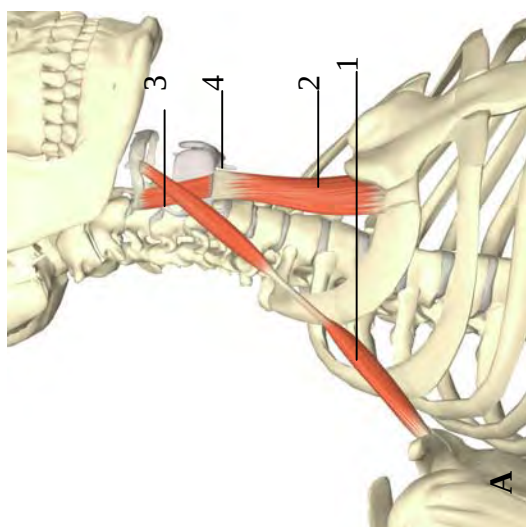


Figura 4.8. MUSCHII
INFRAHIOIDIENI
A. Vedere de ansamblu; 1- m.
omohioidian; 2- sternotiroidian; 3-
m. tireohioidian; 4-cartilaj tiroid
B. Muschiul stiloideoian
C. Muschiul omohioidian
D. Muschiul sternohioidian



MUSCHII REGIUNII LATERALE A GATULUI (I)

Nr. crt.	Denumirea muschiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	Muschiul platisma	-tesut subcutanat al regiunii infraclaviculare	-tesut subcutanat al regiunii faciale inferioare	-nerv facial	- coboara buzele - increteste pielea gatului
2.	Muschiul sternocleidomastoidian	-stern -clavicula (intern)	-mastoida	-nerv accesoriu -plex cervical	- rotatie de partea opusa + inclinatie de aceeaasi parte (contractie homolaterală) - flexia gatului (contractie bilaterală) - inspiratori

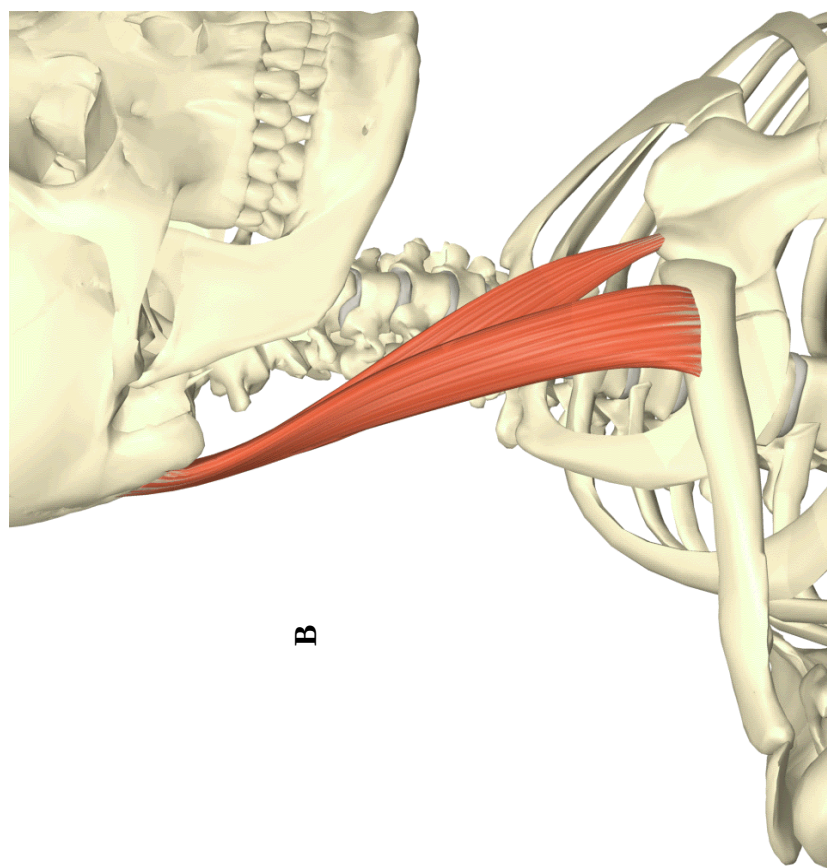
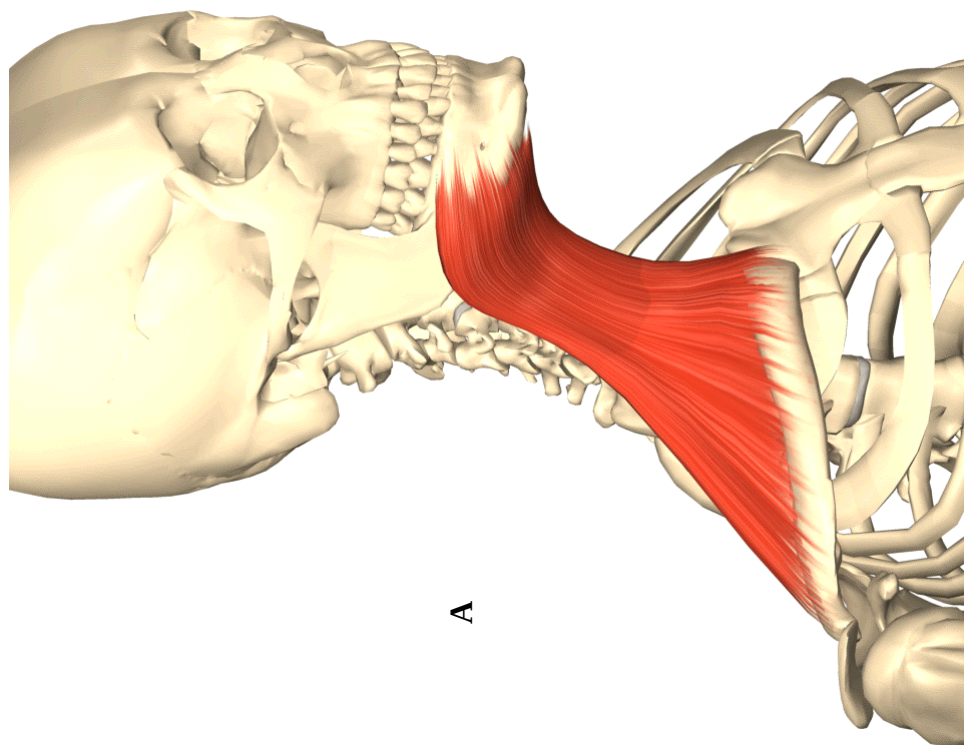


Figura 4.9. MUSCHII REGIUNII LATERALE A GATULUI – individualizare

A. m. platysma ; B. m. sternocleidomastoidean

MUSCHII REGIUNII LATERALE A GATULUI (II)

Denumirea muschiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
Muschi scaleni - anterior	-procese transverse ale vertebrelor cervicale C ₃ -C ₆	-fata superioara a coastei I	-ramuri ventrale ale nervilor cervicali 4, 5, 6	- inclina coloana cervicala de aceeasi parte (contractie homolaterală) - inspiratori - flexia coloanei cervicale
- mijlociu	- procese transverse ale vertebrelor cervicale	fata superioara a coastei I	ramuri ventrale ale nervilor cervicali 4, 5, 6	inclina coloana cervicala de aceeasi parte (contractie homolaterală) - inspiratori
- posterior	- procese transverse ale vertebrelor cervicale C ₅ -C ₇	fata superioara a coastei II	ramuri ventrale ale nervilor cervicali 4, 5, 6	inclina coloana cervicala de aceeasi parte (contractie homolaterală) - inspiratori

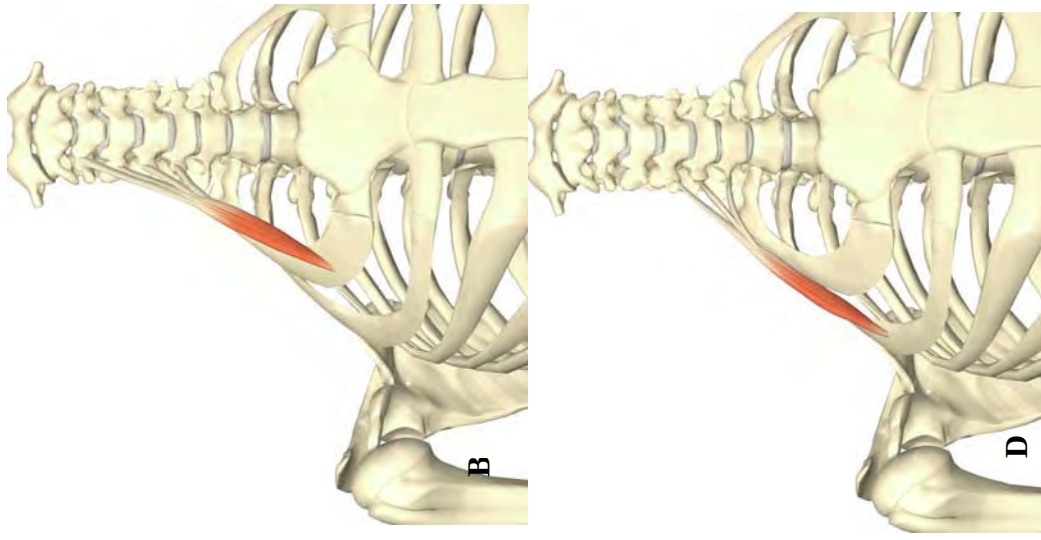
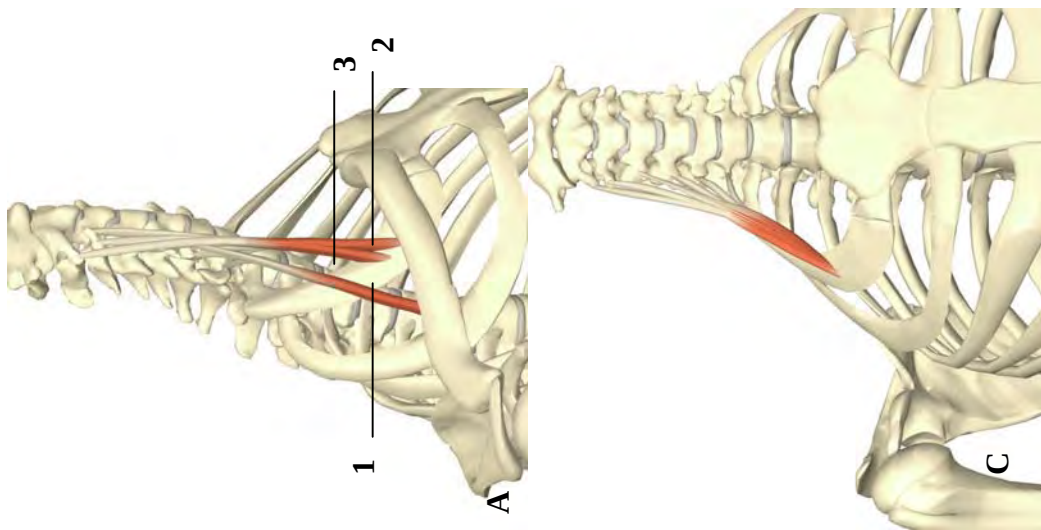


Figura 4.10. MUSCHII SCALENI
 A. Vedere de ansamblu ; 1- scalen
 posterior ; 2- scalen mijlociu ; 3-
 scalen anterior
 B. M. scalen anterior
 C. M. scalen mijlociu
 D. M. scalen posterior

MUSCHII SPATELUI

PLANUL I

- m. trapez (*m. trapezius*)
- m. dorsal mare (*m. latissimus dorsi*)

PLANUL II

- m. ridicat al scapulei (*m. levator scapulae*)
- m. romboid (*m. rhomboideus*)
- m. din\at posterior si superior (*m. serratus posterior superior*)
- m. din\at posterior si inferior (*m. serratus posterior inferior*)
- m. splenius (*m. splenius*)

PLANUL III

- **m. erector spinae:**
 - masa comuna
 - m. iliocostal (*m. iliocostalis*)
 - m. lungul dorsal (*longissimus*)
 - m. spinal (*m. spinalis*)

PLANUL IV

- m. transversospinal:
 - m. semispinal (*m. semispinalis*)
 - mm. multifizi (*m. multifidi*)
 - m. rotatori (*m. rotatores*)

PLANUL V

- m. intrespinosI (*m. interspinales*)
- m. intertransversari (*m. intertransversarii*)
- m. rotatori ai capului :
 - M. marele drept posterior al capului (*m. rectus capitis posteriori major*)
 - M. micul drept posterior al capului (*m. rectus capitis posteriori minor*)
 - M. oblic superior al capului (*m. obliquus capitis superior*)
 - M. oblic inferior al capului (*m. obliquus capitis inferior*)
- m. sacrococcigieni

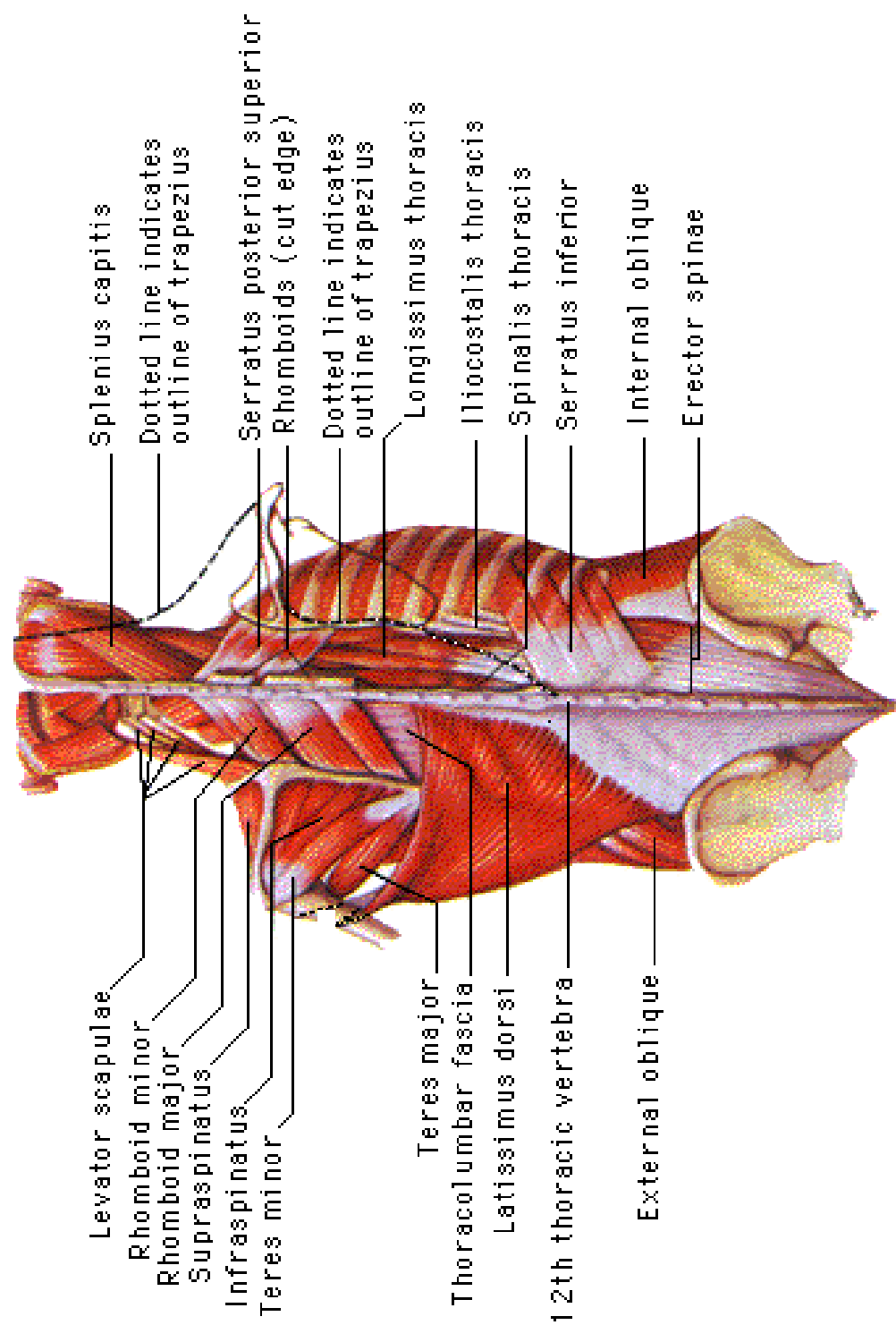


Figura 4.11 . MUSCHII SPATELUI - vedere de ansamblu a planelor musculare

MUSCHII SPATELUI – PLANUL I

Nr. crt.	Denumirea muschiului/plan	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	Muschiul trapez (I)	- linia nuchala superioara + protuberanta occipitala externa - ligamentul nuchal - procese spinosae C₇-T₁₂ - ligamentul supraspinos dorsal	- claviculei (1/3 laterala / fascicul superior) - acromion = spina scapulei (fascicul mijlociu) - spina scapulei (fascicul inferior)	- nerv accesoriu - ram din plexul cervical	- ridica umprul si trage inapoi (actiune de totalitate) - ridica umarul, inclina capul de aceeaasi parte (fascicul superior) - duce scapula inapoi, inclina coloana de aceeaasi parte (fascicul mijlociu) - coborarea umarului, catararea (fascicul inferior)
2.	Latissimus dorsi (dorsal mare) (I)	- procese spinosae D₇-D₁₂, L₁-L₅, sacru - ultimele 4 coaste - creasta iliaca	- santul intertubercular al humerusului (culisa bicipitala)	- nerv toracodorsal (plex brahial)	- adductia bratului (coboara bratul ridicat) - rotatie interna - extensie "pune mainile la spate" - inspiratie

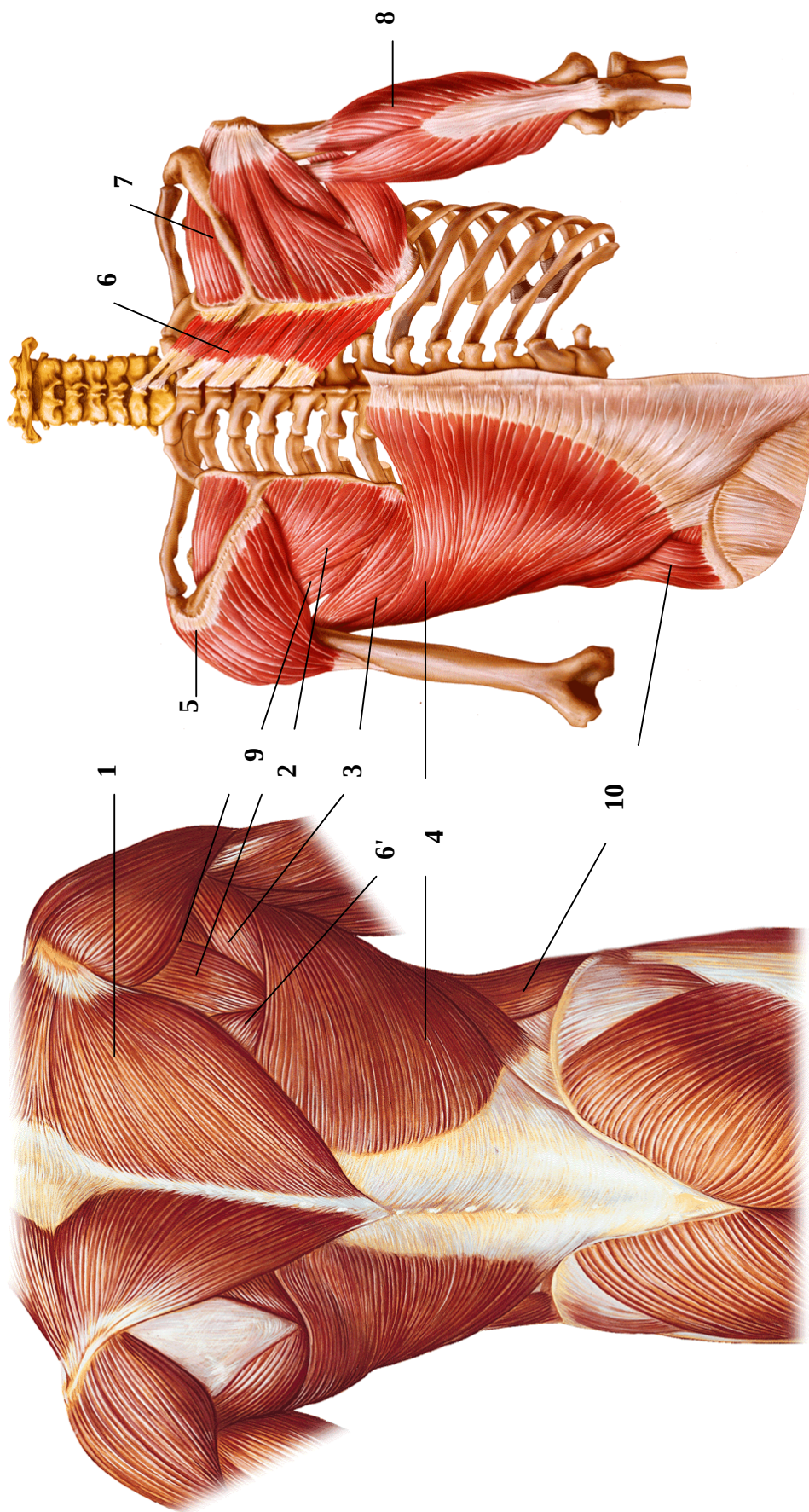
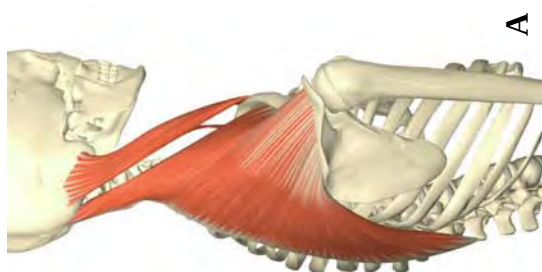
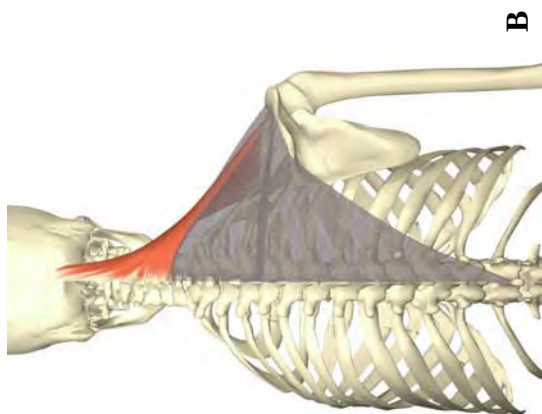


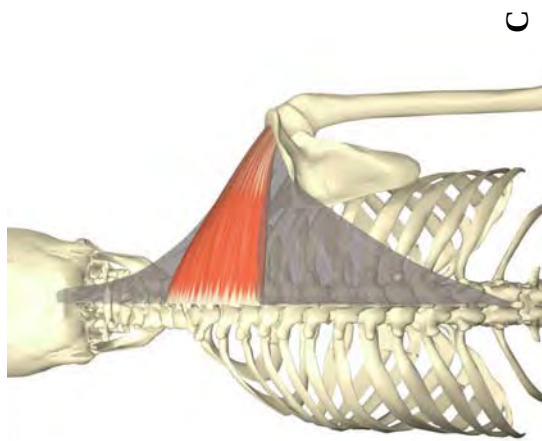
Figura 4.12. MUSCHII SPATELUI - vedere de ansamblu a planurilor musculare I-II; 1- m. trapez; 2- m. infraspinos; 3- m. rotund mare; 4-m. dorsal mare; 5- m. deltoide; 6- m. romboid; 6'- m. romboid; 7- m. supraspinos; 8- m. triceps; 9- m. rotund mic; 10- m. oblic extern



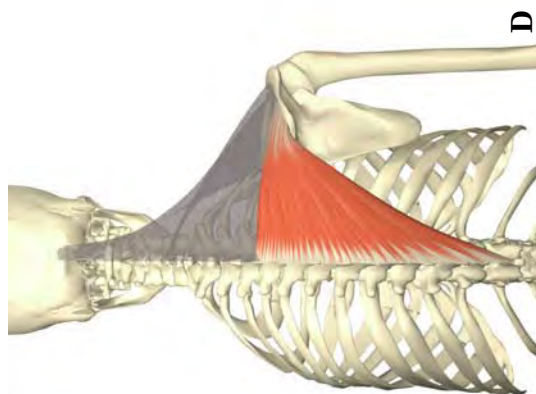
A



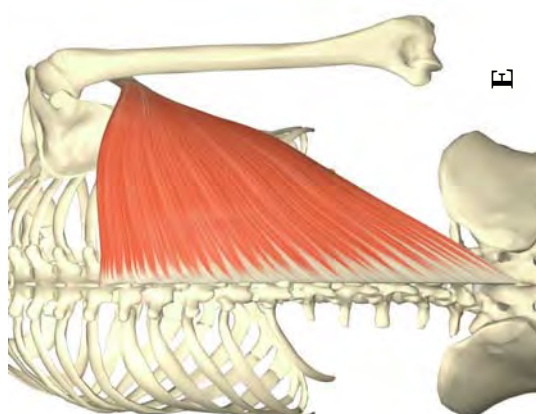
B



C



D



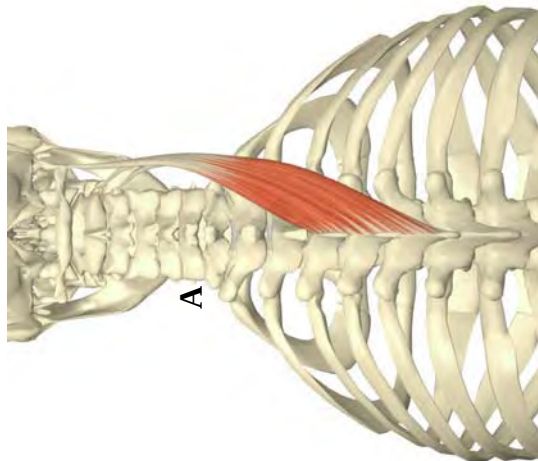
E

Figura 4.13. MUSCHII PLANULUI I - individualizare

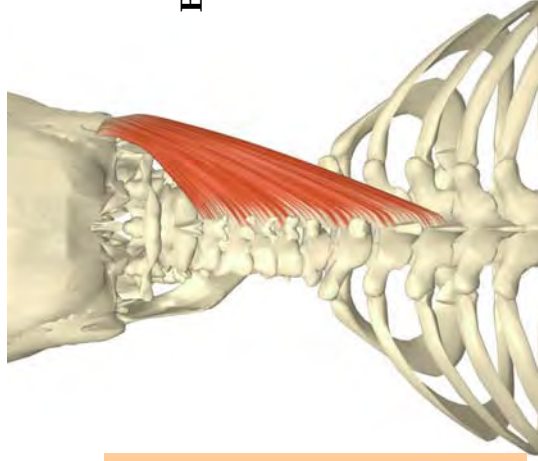
- A. M. trapez (a);
- m. sternocleidomastoidian (b)
- B. M. trapez (fascicul superior)
- C. M. trapez (fascicul inferior)
- D. M. trapez (fascicul mijlociu)
- E. M. dorsal mare

MUSCHII SPATELUI – PLANUL II

Nr. crt.	Denumirea muschiului/plan	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1	Muschiul splenius (spleniusul capului; spleniusul gatului)	- procese spinoase C7-T1-T5 - ligament nuchal	- mastoida+linia nuchala - procese transverse atlas si axis	- ramuri dorsale ale nervilor cervicali	- extensia capului (contractie bilaterala) - inclinare+rotatia capului de aceeaasi parte (contractie unilaterala)



A



B

Figura 4.14. **MUSCHIUL SPLENIUS**

A. M. spleniusul gatului
B. B. Spleniusul capului

MUSCHII SPATELUI – PLANUL II (CONTINUARE)

Nr. crt.	Denumirea muschiului/plan	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
2	Muschiul ridicator al scapulei (II)	- procese transverse C ₁ -C ₄	- unghi superior al scapulei	- nervul ridicatorului scapulei (plex cervical) - nerv dorsal al scapulei (plex brahial)	- adductor si ridicator al umarului (sinergic cu trapezul) - rotatia scapulei - inclina coloana de partea sa - contribuie la mentinerea scapului in pozitie (cu romboidul)
3	Muschiul dintat posterior si superior(II)	procese spinoase C ₇ -T ₃	- fata externa a coastelor 2-5	- nervi intercostali 2-5	- inspirator
4	Muschiul dintat posterior si inferior (II)	- procese spinoase T ₁₁ -T ₁₂ , L ₁ -L ₂ - procese spinoase C ₇ -T ₄	- fata externa a ultimelor 4 coaste - marginea mediala a scapulei	- nervi intercostali 9-12	- expirator
5	Muschiul romboid (marele si micul romboid)			- n. muschiului romboid din plex cervical	- sinergic cu m. ridicator al scapulei

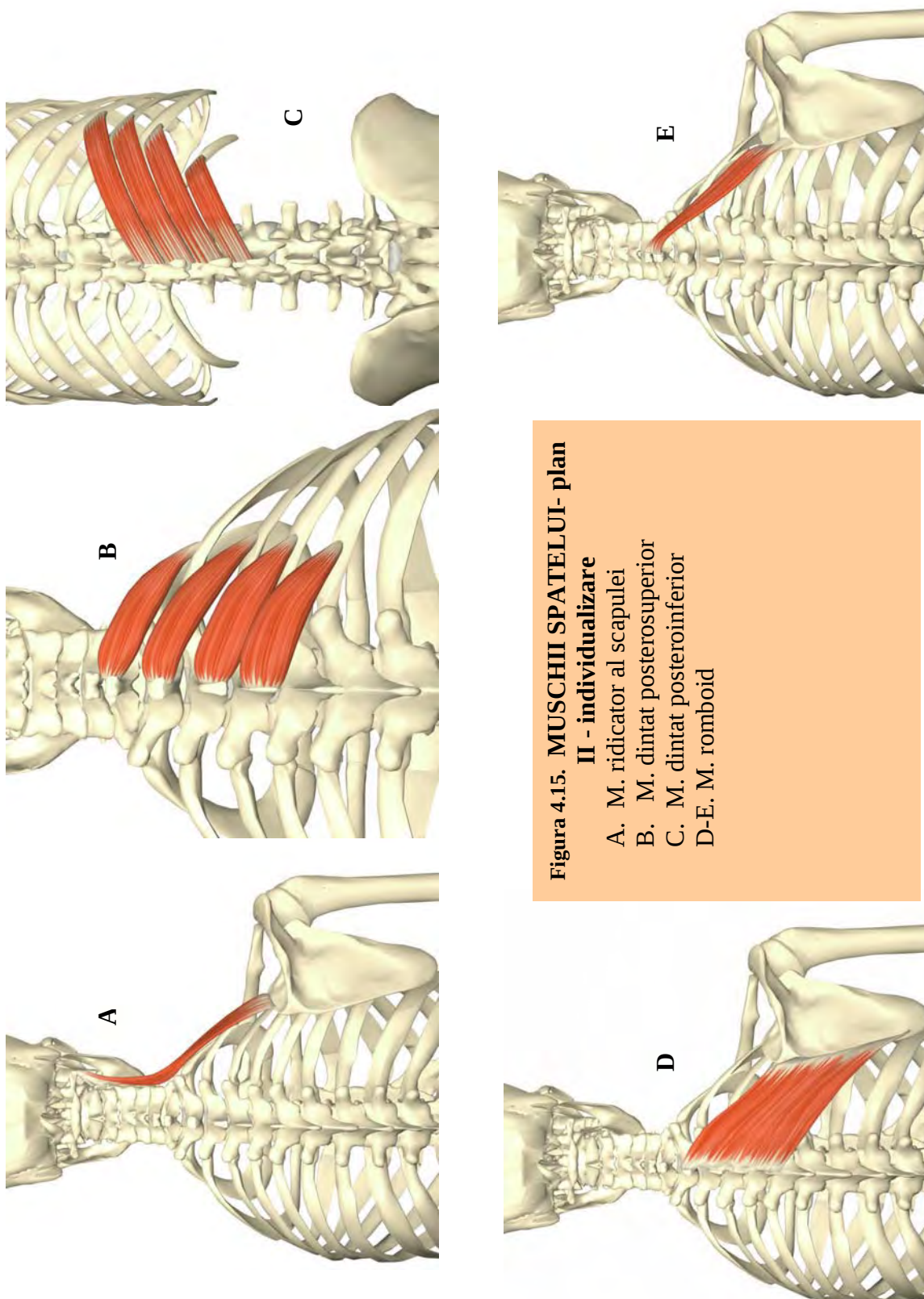


Figura 4.15. MUSCHII SPATELUI-plan

II - individualizare

- A. M. ridicitor al scapulei
- B. M. dintat posterosuperior
- C. M. dintat posteroinferior
- D-E. M. romboid

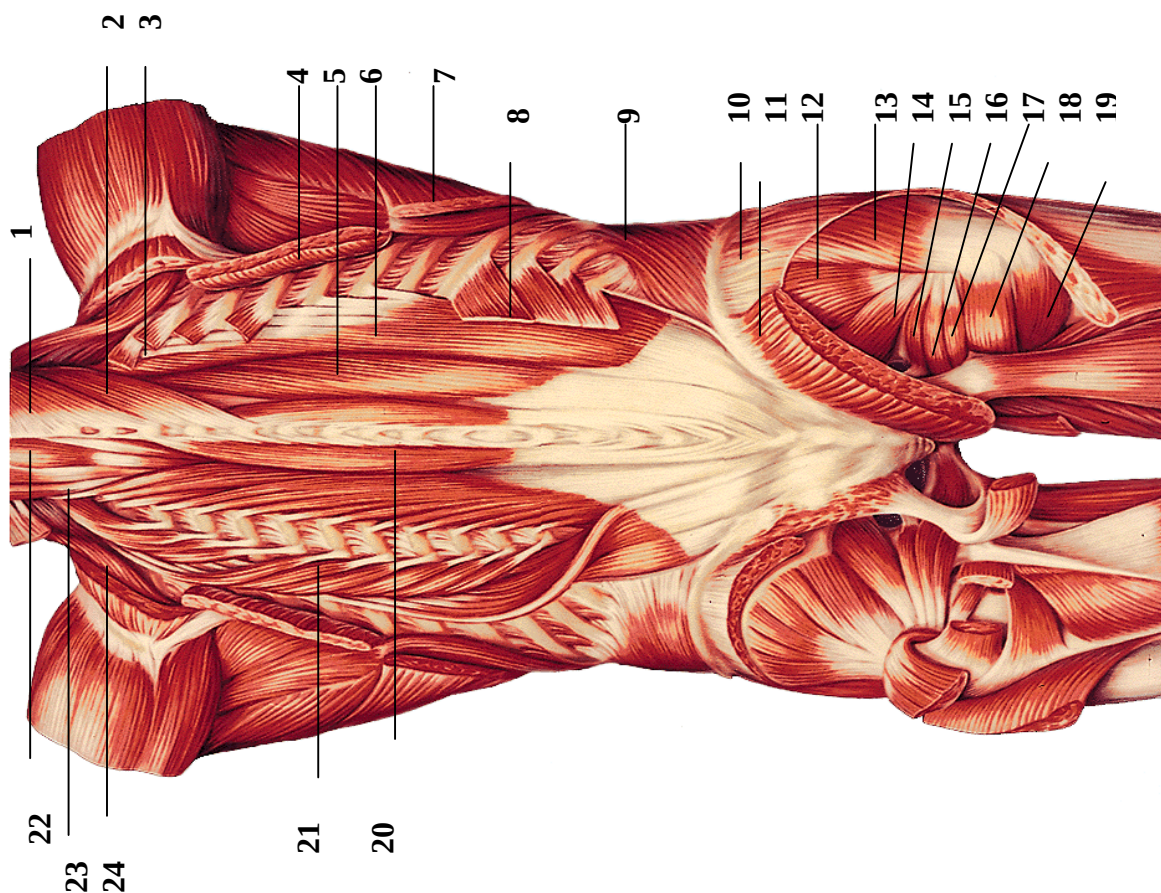
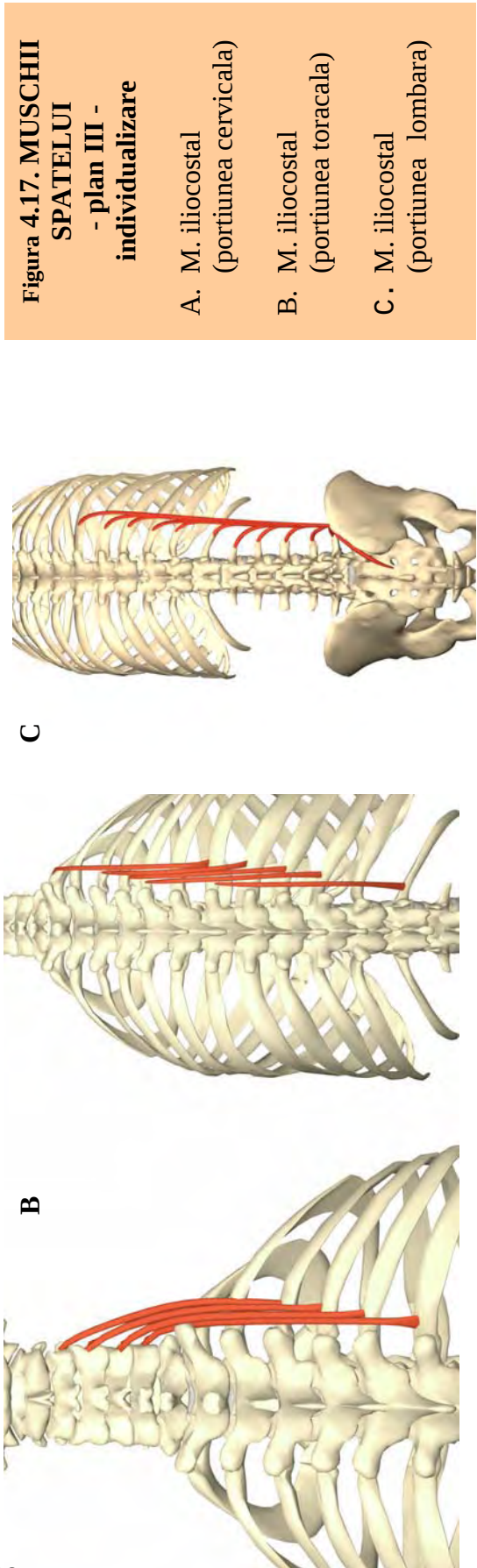


Figura 4. 16. MUSCHII SPATELUI – vedere de ansamblu a planelor musculare profunde

1- m. splenius capuli; 2- m. splenius cervicis; 3- m. semispinalis capuli; 4- m. semispinalis cervicis; 5- m. semispinalis thoracis; 6- m. iliocostalis thoracis; 7- m. dorsalis pars superior; 8- m. dorsalis pars inferior; 9- m. obliquus superior; 10- m. fascia glutea; 11- m. gluteus medius; 12- m. gluteus minimus; 13- m. geminus superior; 14- m. piriformis; 15- m. geminus inferior; 16- m. obturator internus; 17- m. adductor minimus; 18- m. adductor magnus; 19- m. iliocostalis lumborum; 20- m. spinalis pars thoracica; 21- m. iliocostalis lumborum; 22- m. semispinalis thoracis; 23- m. longissimus thoracis; 24- m. erector spinae pars lumborum

MUSCHII SPATELUI – PLANUL III

Denumirea muschiului/plan	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
Muschiul erector spinae (III) extensorul coloanei vertebrale - masa comuna (a) - muschiul iliocostal (b) - portiune lombara, toracala, cervicala - muschiul longissimus (c) - portiune toracala, cervicala, cefalica - muschiul spinal (d)- portiune toracala, cervicala, cefalica	- procesele spinoase ale ultimelor lombare - creasta sacrala mediana - creasta iliaca - fascia toracolombara	- (b) uneste bazinul cu coastele si coastele intre ele - (c) leaga bazinul de coaste si procese transverse - (d) uneste bazinul cu procesele spinoase si procesele spinoase intre ele	- ramuri posterioare ale nervilor spinali	- extensia capului si trunchiului



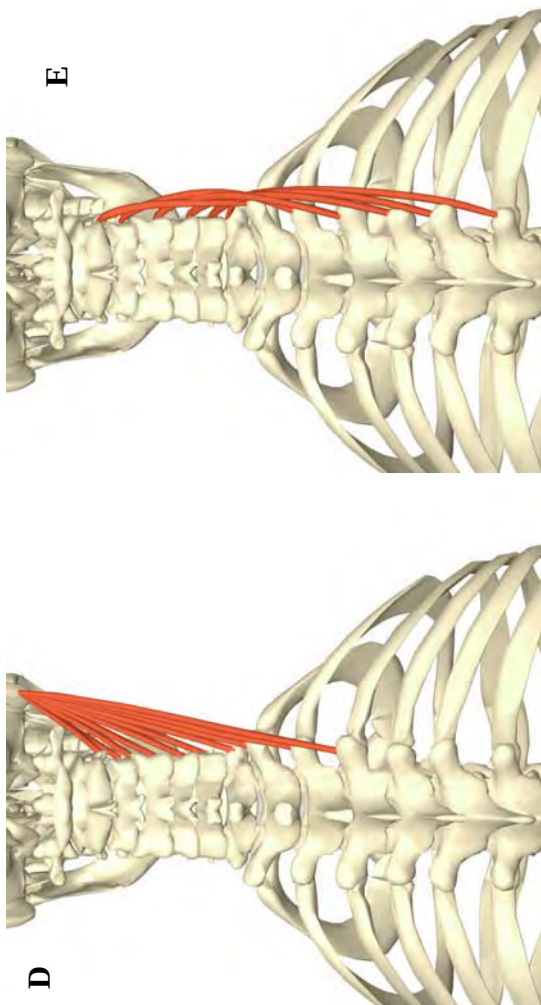


Figura 4.17. MUSCHII

SPATELUI -

continuuare

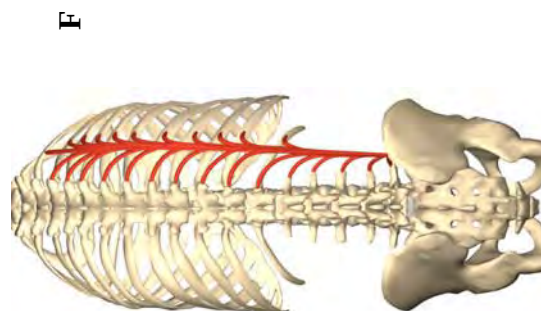
- plan III -

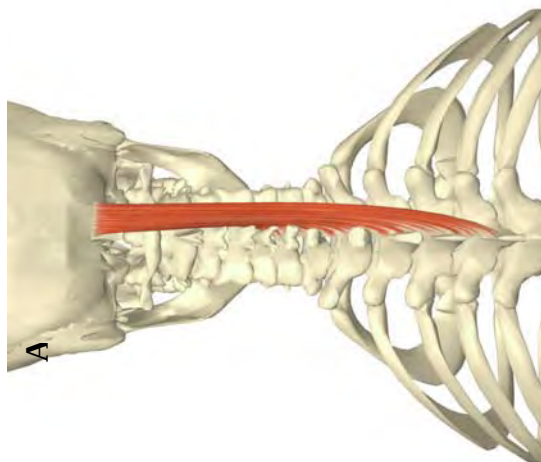
individualizare

D. M. longissimus
(portiunea cefalica)

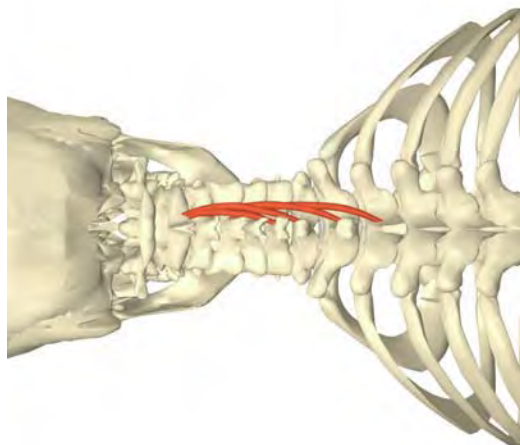
E. M. longissimus
(portiunea cervicala)

F. M. longissimus
(portiunea toracala)

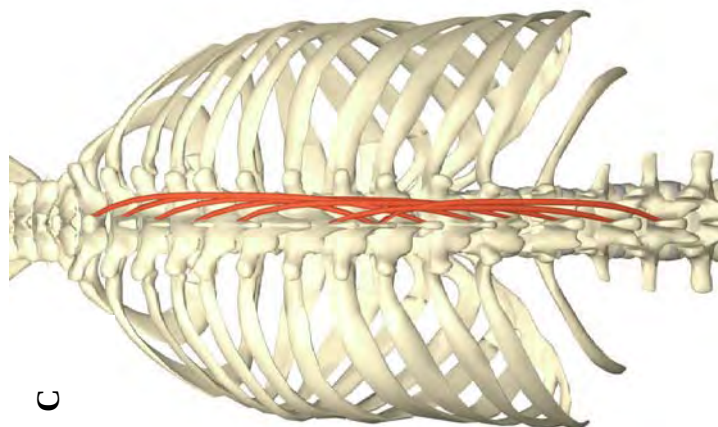




A



B



C

**Figura 4. 18. MUSCHII
SPATELUI - plan III -
individualizare**

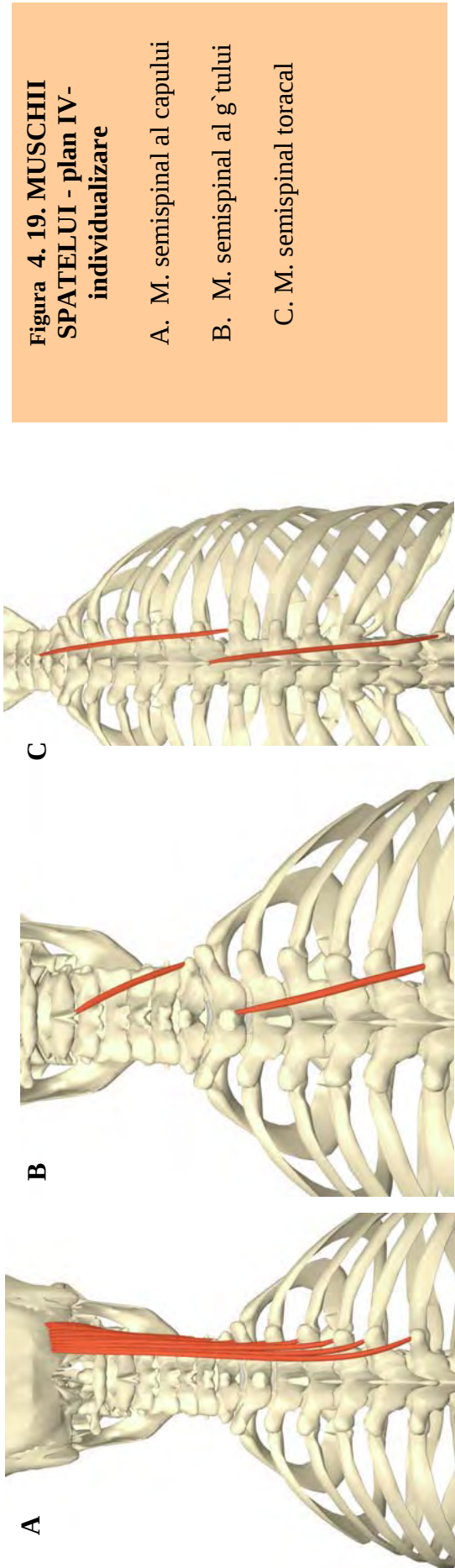
A. M. spinal (por'iuinea
cefalica)

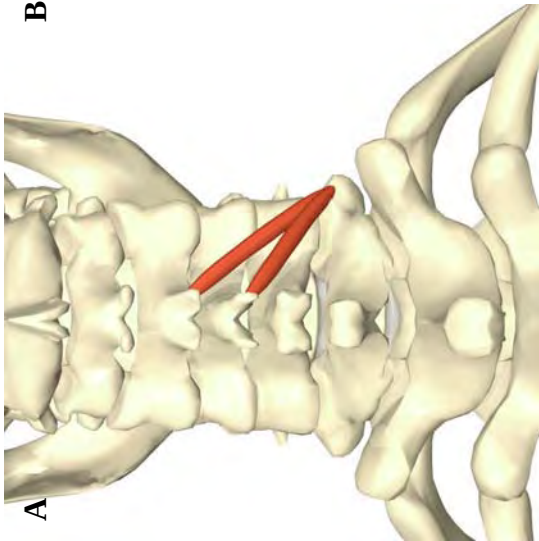
B. M. spinal (por'iuinea
cervicala)

C. M. spinal (por'iuinea
toracala)

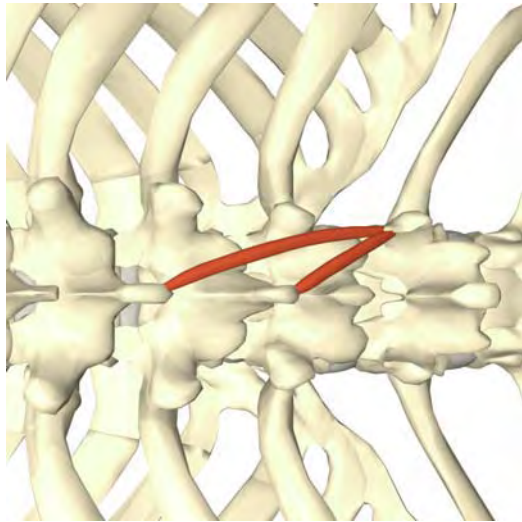
MUSCHII SPATELUI – PLANUL IV

Nr. Crt.	Denumirea muschiului/plan	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1	- muschiul transversospinal (IV) - muschiul semispinal (a) - toracic, cervical, al capului - muschii multifizi (b) - muschii rotatori (c)	- proces transvers vertebral	- proces spinos suprarajacent sarind peste - 4 vertebre (a) -2-3 vertebre (b) -1 vertebra (c)	- ramuri posterioare ale nervilor spinali	- fixeaza coloana vertebrala in extensie

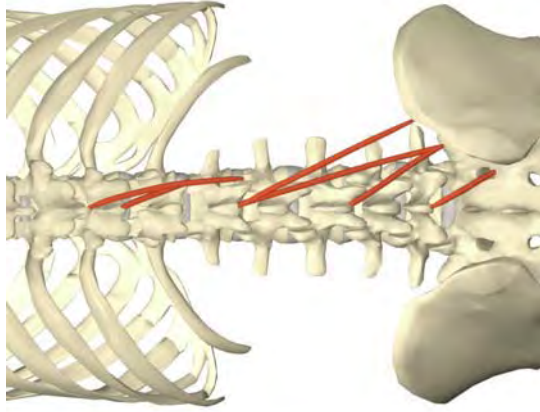




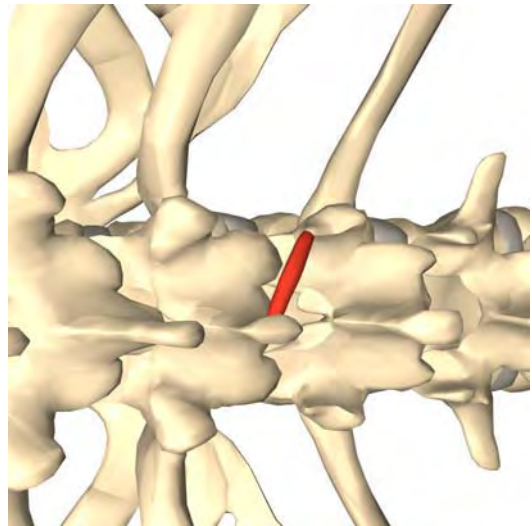
A



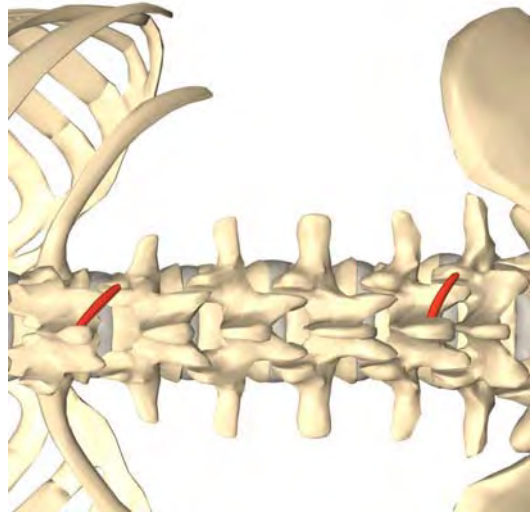
B



C



D



E

**Figura 4. 20. MUSCHII SPATELUI -
plan IV- individualizare**

- A. M. multifizi cervicali
- B. M. multifizi toracali
- C. M. multifizi lombari
- D. M. rotatori toracali
- E. M. rotatori lombari

MUSCHII SPATELUI – PLANUL V

Nr. crt.	Denumirea muschiului/plan	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	Muschi interspinosi (cervicali, lombari)	- proces spinos	- procesul spinos al vertebrei vecine	- ramuri posterioare ale nervilor spinali	- extensie - fixeaza coloana vertebrala in extensie
2.	M. intertransversari (cervicali, lombari)	- proces transvers	- procesul transvers al vertebrei vecine	- ramuri anterioare ale nervilor spinali	- miscari de inclinare laterala a coloanei vertebrale
3	M. rotatori ai capului -m. marele drept posterior al capului (a) - m. micul drept posterior al capului (b) - m. oblic inferior al capului (c) - m. oblic superior al capului (d)	- proces spinos al axisului - tubercul posterior al atlasului - proces spinos al axisului - proces transvers al atlasului	- sub linia nuchala inferioara -sub linia nuchala in- ferioara - proces transvers al atlasului - sub linia nuchala in- ferioara	-ramura dorsala a primului nerv cervical (nerv suboccipital)	- extensia - rotatia capului de aceeaasi parte (b,c) - de partea opusa (d)

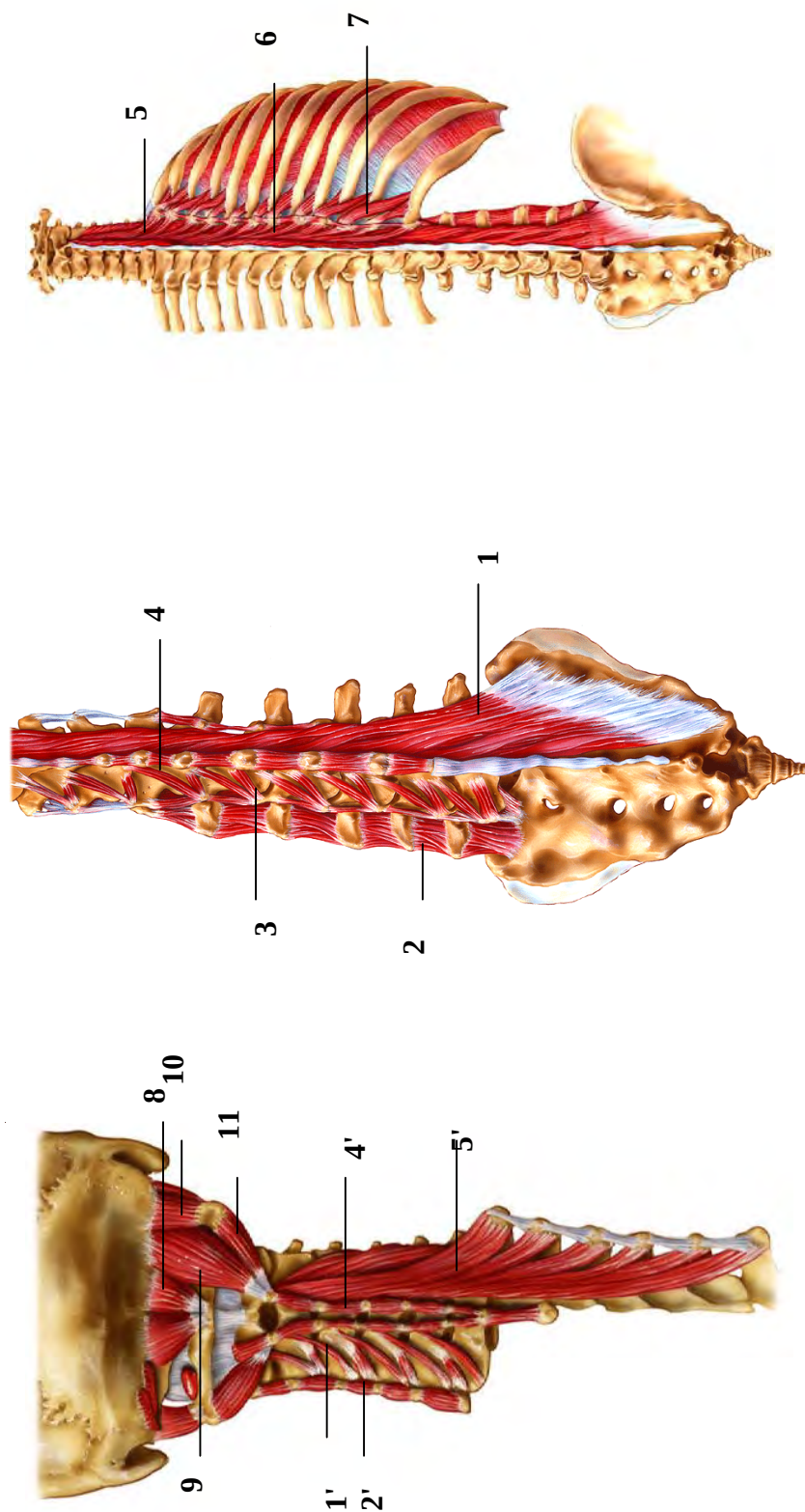
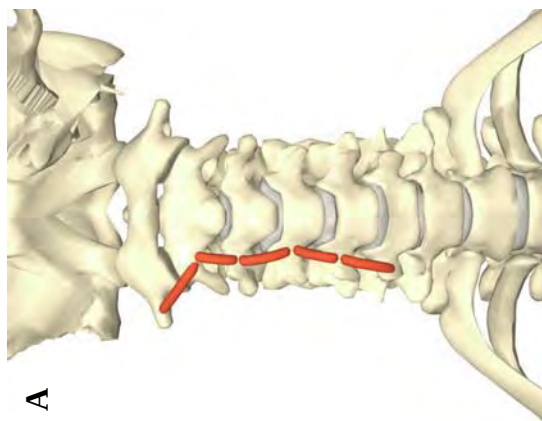
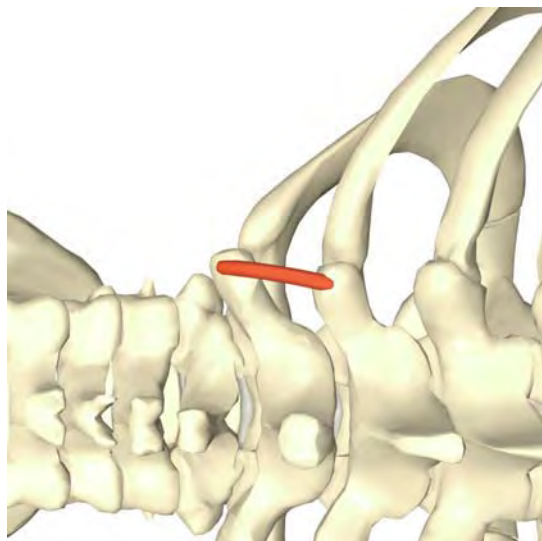


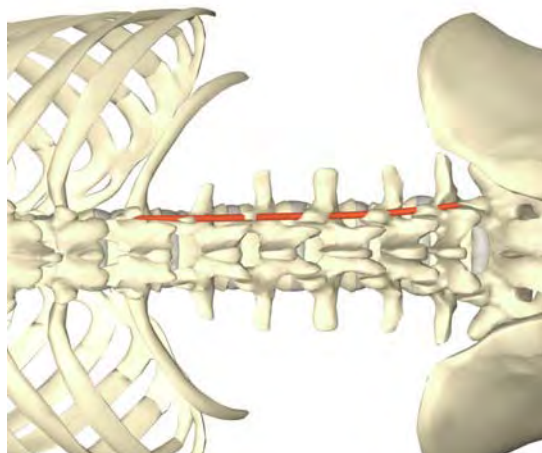
Figura 4. 21. MUSCHII SPATELUI – plan IV-V- vedere de ansamblu ; 1- m. multifizi ; 2-m. intertransversari lombari ; 3-m. rotatori ; 4-4'-m.interspinosi ; 5-m. semispinal cervical ; 6- m. semispinal toracal ; 7-m. ridicatori ai coastelor ; 8- m. mic drept posterior al capului ; 9- m. mare drept posterior al capului ;10- m. oblic superior al capului ; 11- m. oblic inferior al capului



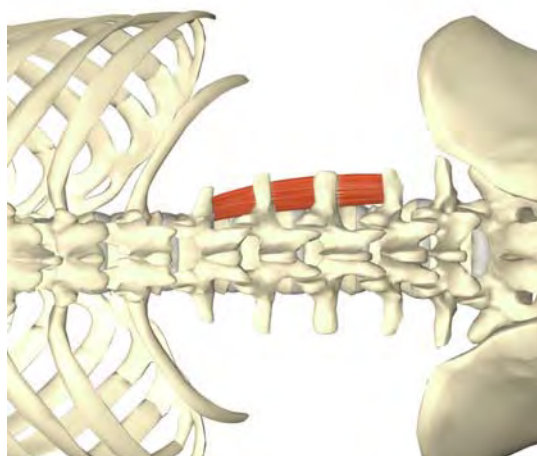
A



B



C



D

**Figura 4.22. MUSCHII SPATELUI – plan V-
individualizare**

- A. M. intertransversarii posteriores laterali cervicales
- B. M. intertransversarii toracali
- C. M. intertransversarii lombari
- D. M. intertransversarii lombari

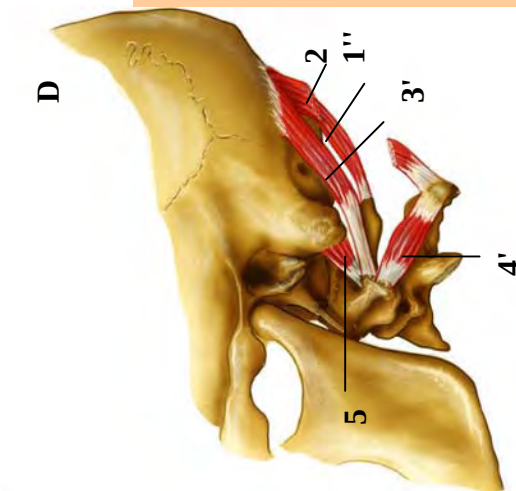
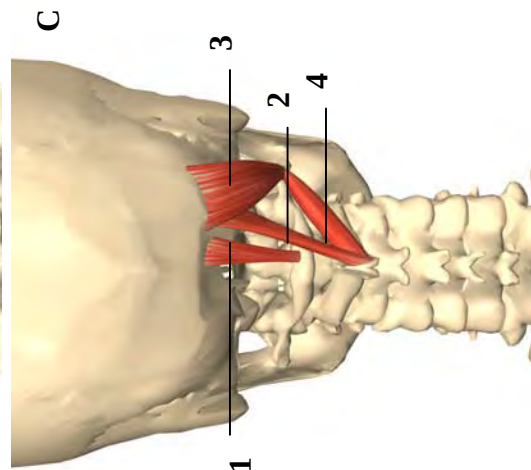
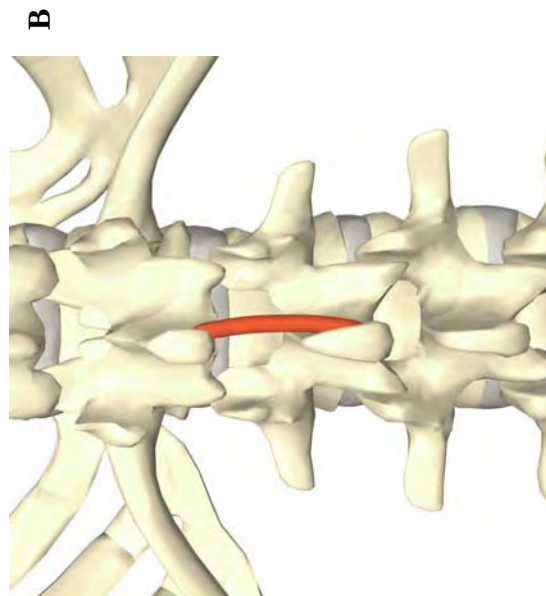
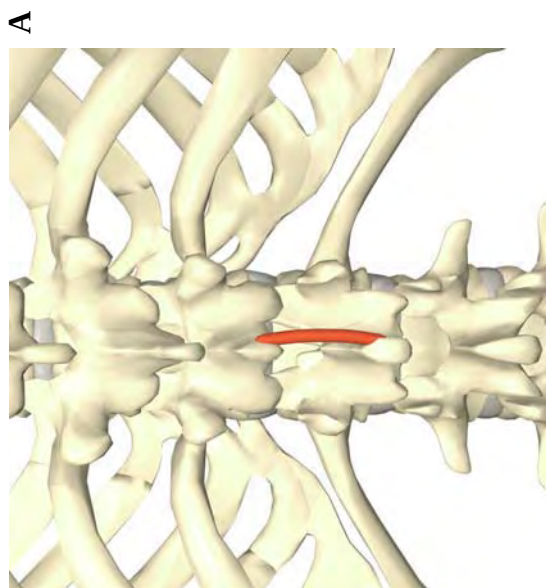


Figura 4. 23. MUSCHII SPATELUI – plan V- individualizare

A. M. interspinali toracali
 B. M. interspinali lombari
 C-D. M. rotatori ai capului ; 1-1' m. mic drept posterior al capului ; 2-2' m. mare drept posterior al capului ; 3-3' m. oblic superior al capului ; 4-4' m. oblic inferior al capului ; 5- m. drept lateral al capului

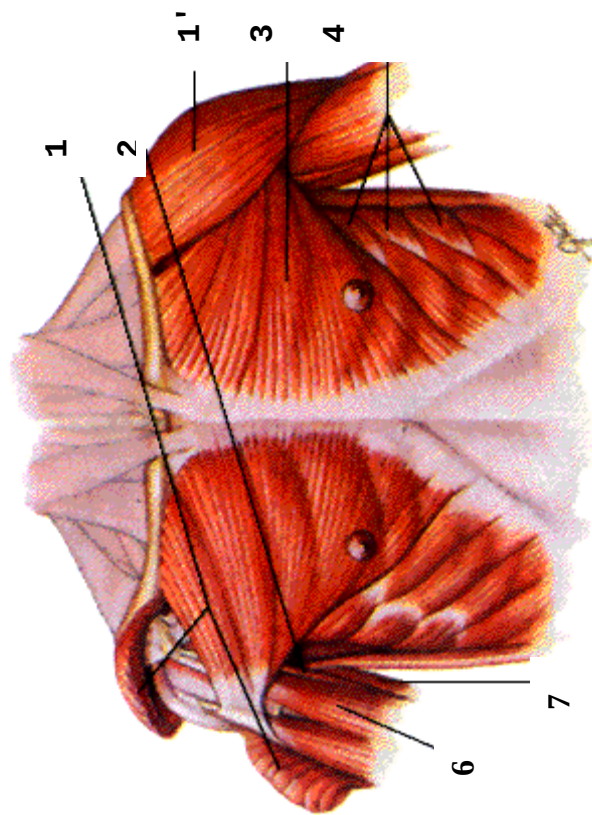
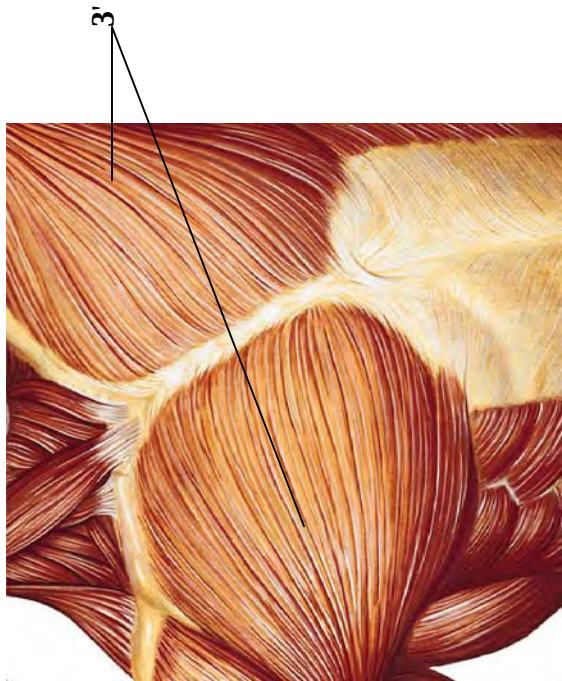
MUSCHII TORACELUI

MUSCHI EXTRINSECI

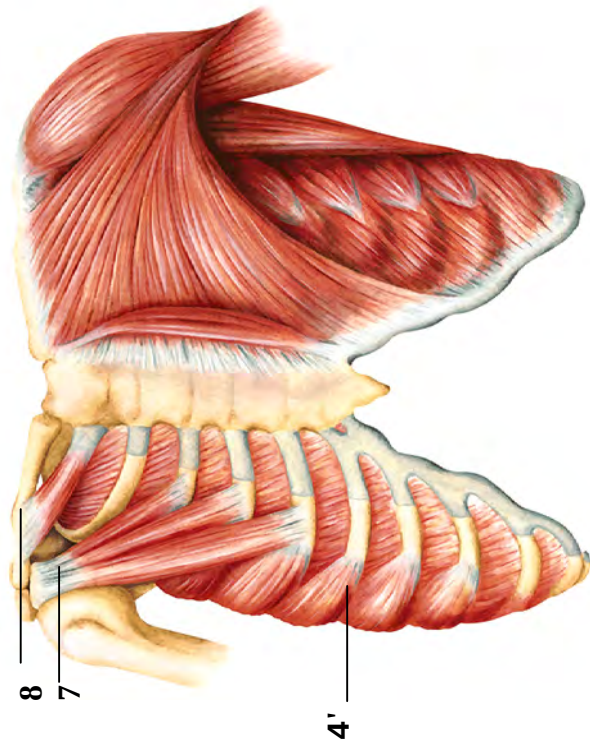
- m. vertebrohumerali (m. latissim dorsi)
- m. costoscapulari :
 - m. din\at anterior (*m. serratus anterior*)
 - m. pectoral mic (*m. pectoralis minor*)
- m. costoclaviculari
 - m. subclaviculari (*m. subclavicularis*)
- m. toracohumerali
 - m. pectoral mare (*pectoralis major*)

MUSCHI INTRINSECI

- m. intercostali externi (*m. intercostalis externi*)
- m. intercostali interni (*m. intercostalis interni*)
- m. ridicatori ai coastelor/supracostali (*m. levatores costarum*)
- m. subcostali (*m. subcostales*)
- m. transvers al toracelui/triunghiularul sternului (*m. transversus thoracis*)

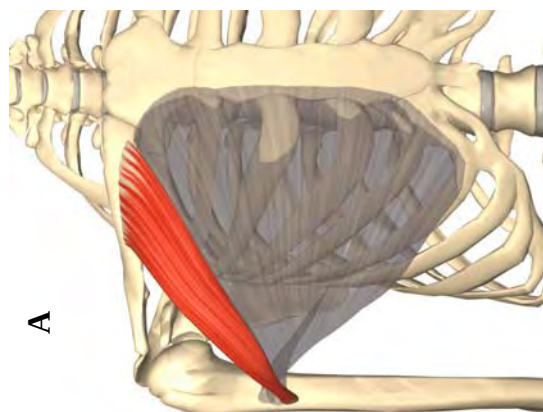


**Figura 4. 24. MUSCHII
EXTRINSECI AI TORACELUI –
vedere de *ansamblu*; 1-1' m. deltoid;
2- m. coracobrahial; 3-m. pectoral
mare; 4- 4' m. dintat anterior; 5- m.
triceps (cap lung); 6- m. biceps; 7-
m. pectoral mic; 8- m. subclavicular**

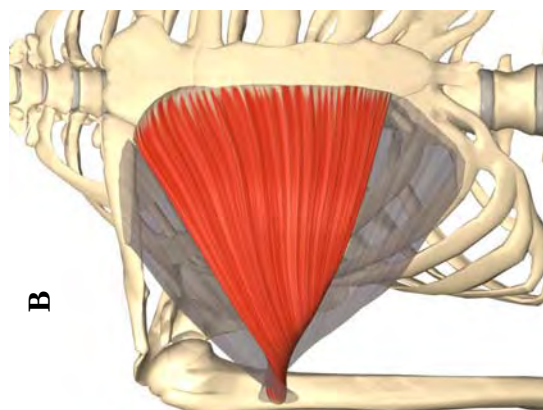


MUSCHII EXTRINSECI AI TORACELUI

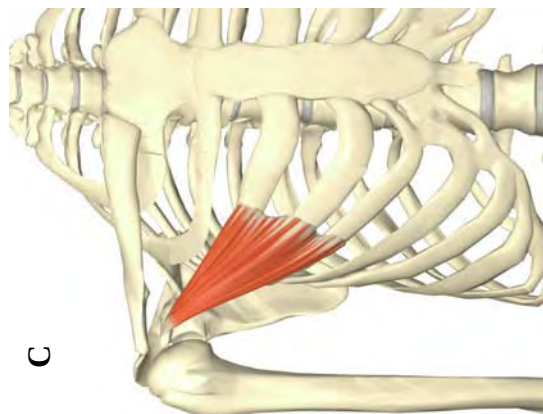
Nr. crt.	Denumirea muschiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	Muschiul pectoral mare (3 fascicule)	- clavicula (1/3 interna) - stern (fata anterioara) - cartilajul primelor 6-7 coaste	- creasta tubercului mare al humerusului	- nerv pectoral medial anastomozat cu nerv pectoral lateral (plex brahial C ₅ , C ₆ , C ₇ , D ₁)	- adductor al bratului - flexor al bratului - rotatie interna - inspiratie fortata
2.	Muschiul pectoral mic	- fetele anterolaterale ale coastelor 3, 4, 5	- proces coracoid al scapulei	- nerv pectoral medial anastomozat cu nerv pectoral lateral (plex brahial C ₅ , C ₆ , C ₇ , D ₁)	- coboara umarul - proiectia anterioara a umarului - bascularea scapulei - inspirator
3.	Muschiul subclavicular	- prima coasta	- clavicula (fata inferioara)	- nerv subclavicular (plex brahial)	- coboara umarul - protejeaza plexul brahial si vasele subclaviculare
4.	Muschiul dintat anterior (3 fascicule)	- fata externa a primelor 8-9 coaste	- unghiul suprascapular - marginea mediala - unghiul inferior al scapulei	- nerv toracic lung (plex brahial) C ₅ , C ₆ , C ₇	- rotatie externa a scapulei - abductia umarului - inspirator



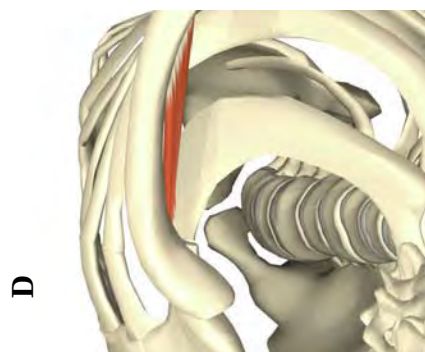
A



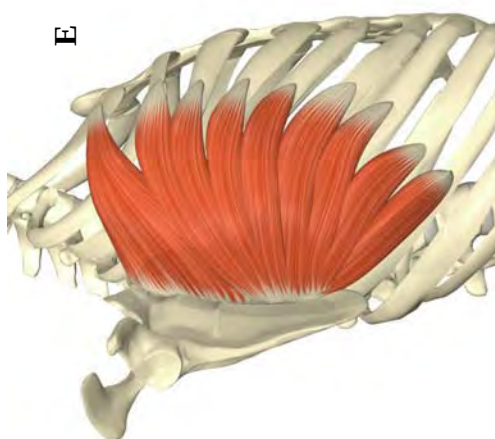
B



C



D



E

**Figura 4. 25. MUSCII EXTRINSECI AI
TORACELUI – individualizare**

A-B. M. pectoral mare (fascicul superior si mijlociu)

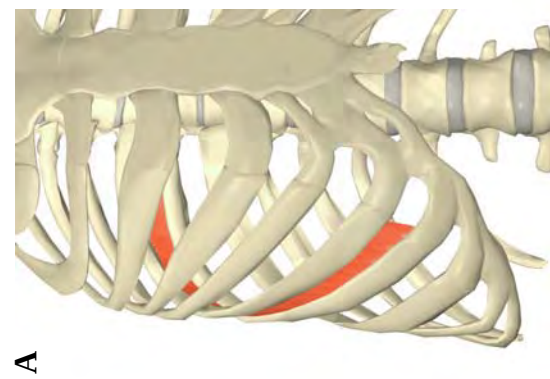
C. M. pectoral mic

D. M. subscapular

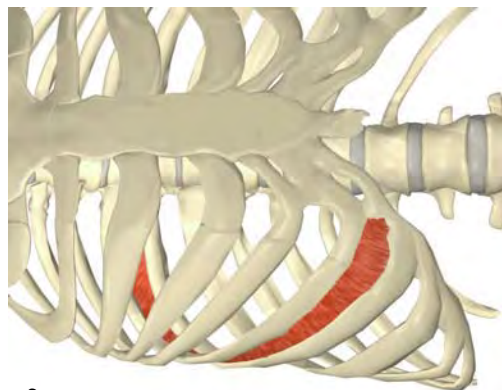
E. M. din\at anterior

MUSCHII INTRINSECI AI TORACELUI

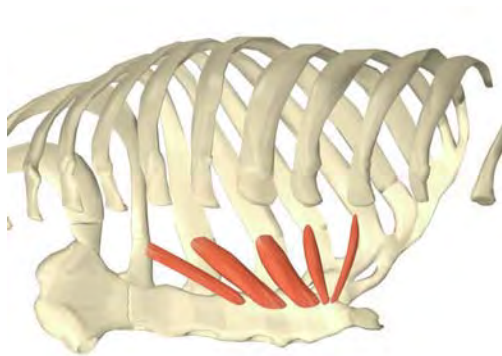
Nr. crt.	Denumirea muschiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1	M. intercostali externi	-Buza externa a marginii coastei	- Buza externa a marginii coastei vecine	- n. intercostali	- inspiratori
2	M. intercostali interni	-Buza interna a marginii coastei	- marginea inferioara si buza interna a coastei supraajacente	- n. intercostali	- expiratori
3	M. ridicatori ai coastelor/ m. supracostali) <i>-scurti</i> <i>-lungi</i>	- Varful proceselor transverse C ₇ -T ₁₁	- spatiul dintre tubercul si unghiul coastei corespunzatoare - spatiul dintre tubercul si unghiul coastei a II-a subajacentă	- n. intercostali	- inspiratori
4	M subcostali	- Fata mediala a coastei	- Fata mediala a coastei a II-a/III-a subajacentă	- n. intercostali	- m. rudimentari
5	M. transvers al toracelui/triunghiularul sternului	- Fata profunda a plastronului sternocostal	- Fata profunda a plastronului sternocostal	- ramuri ale n. intercostali II-VI	- m. rudimentari



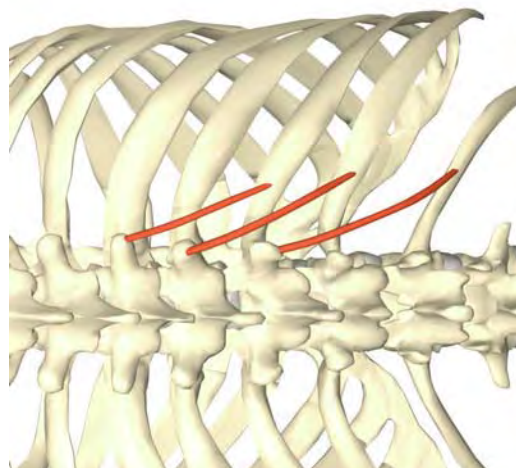
A



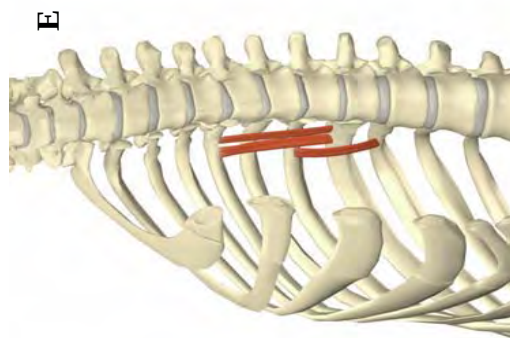
B



C



D



E

Figura 4. 26. MUSCHII INTRINSECI AI TORACELUI - INDIVIDUALIZARE

- A. M. intercostali interni
- B. M. intercostali externi
- C. M. transvers al toracelui
- D. M. Ridicatori ai coastelor
- E. M. subcostali

MUSCHII ABDOMENULUI

MUSCHII REGIUNII ANTEROLATERALE

- m. drept abdominal (*m. rectus abdominis*)
- m. piramidal (*m. pyramidalis*)
- m. oblic extern al abdomenului (*m. obliquus externus abdominis*)
- m. oblic intern al abdomenului (*m. obliquus internus abdominis*)
- m. cremaster (*m. cremaster*)
- m. transvers abdominal (*m. transversus abdominis*)

MUSCHII REGIUNII POSTERIOARE (Lomboilice)

- m. patrutul lombelor (*m. quadratus lumborum*)

MUSCHII REGIUNII SUPERIOARE Diafragma

- componenta aponevrotica (centrul tendinos)
- componenta musculară:
 - porțiune lombară
 - porțiune costală
 - porțiune sternală

MUSCHII REGIUNII INFERIOARE (Perineale)

- studiați în volumul următor

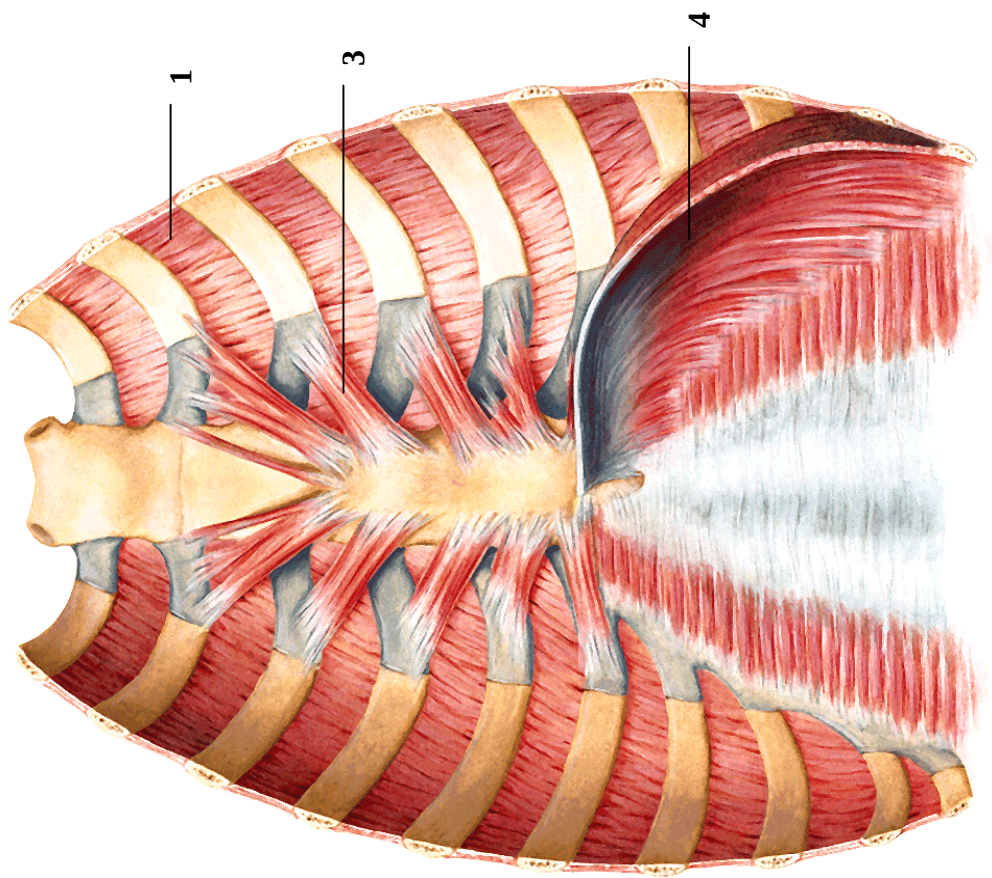
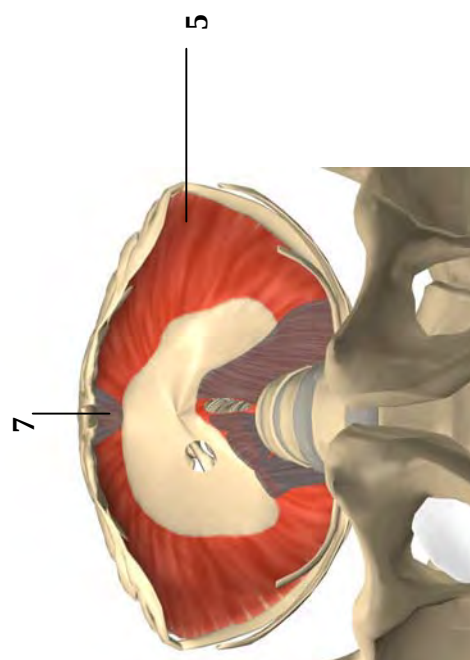
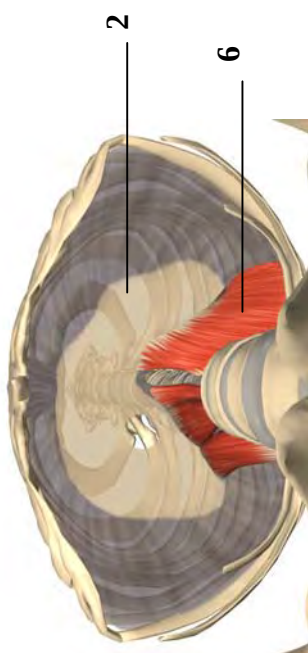


Figura 4. 27. MUSCHII INTRINSECI AI TORACELUI SI DIAFRAGMA ; 1- m. intercostali interni ; 2 - centrul tendinos al diafragmei ; 3- m. transvers al toracelui ; 4- m. diafragma ; 5- portiune costala a diafragmei ; 6- portiune lombara a diafragmei ; 7- portiune sternala a diafragmei ;



MUSCHII ABDOMENULUI

Nr. crt.	Denumirea muschiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	Muschiul drept abdominal	- cartilajul coastelor 5, 6, 7 - apendice xifoid	- marginea superioara a pubelui - simfiza pubiana	- nervi intercostali 7-12 - nerv ilioinghinal - nerv iliohipogastric	- flexia trunchiului - retroversia bazinului - expiratie
2.	Muschiul oblic extern	- fata externa a coastelor 5-12	- creasta iliaca (1/2 anterioara) - pube si simfiza pubiana	- nervi intercostali 7-12 - nerv ilioinghinal - nerv iliohipogastric	- flexia trunchiului (contractie bilaterala) - rotatie de parte opusa
3.	Muschiul oblic intern	- cresta iliaca (2/3 anterioare) - ligament inghinal	- cartilajele ultimelor 6 coaste - linia alba - pube	- nervi intercostali 7-12 - nerv ilioinghinal - nerv iliohipogastric	- flexia trunchiului (contractie bilaterala) - rotatie de aceeasi parte
4.	Muschiul transvers abdominal	- procese transverse lombare	- rebordul costal inferior - creasta iliaca (3/4 anterioare) - arcada crurala	- nervi intercostali 7-12 - nerv ilioinghinal - nerv iliohipogastric	- creeaza centura fiziologica a abdomenului - expiratie
5	Muschiul piramidal	- pube	- linia alba	- identica cu a m. drept abdominal	- actiune de totalitate cu ceilalti muschi abdominali
6.	Muschiul cremaster	- din m. oblic intern si transvers - tubercul pubian	- tunica musculara a scrotului		- formeaza tunica musculara a scrotului
5.	Muschiul patratul lombelor	- ligamentul iliolumbar - creasta iliaca (1/3 interna)	- procese transverse ale vertebrelor lombare - marginea inferioara a ultimelor coaste	- nerv subcostal - ramuri anterioare ale nervilor lombari I-IV	- ridica bazinul (contractie homolaterala) - inclinatia laterala a coloanei lombare

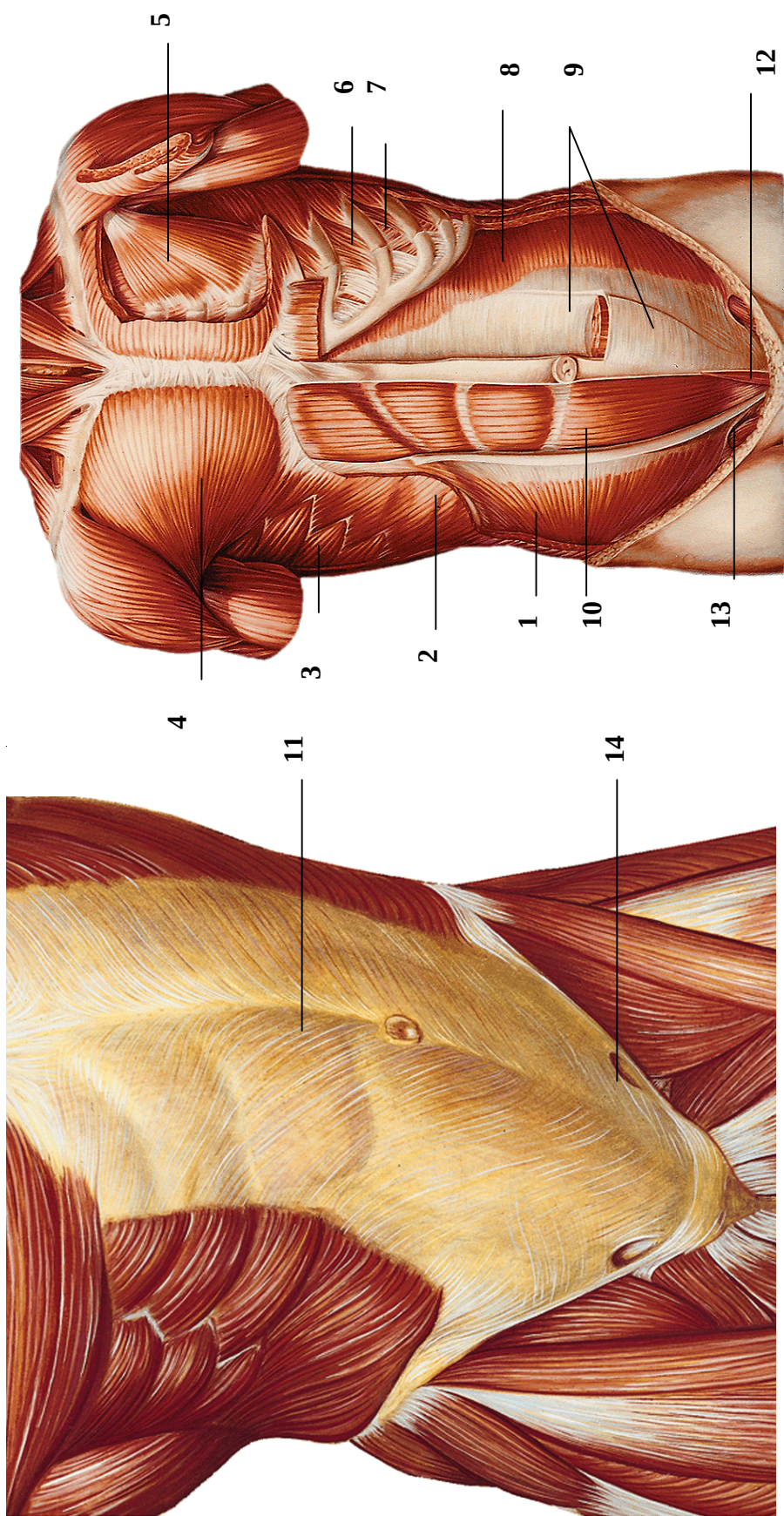
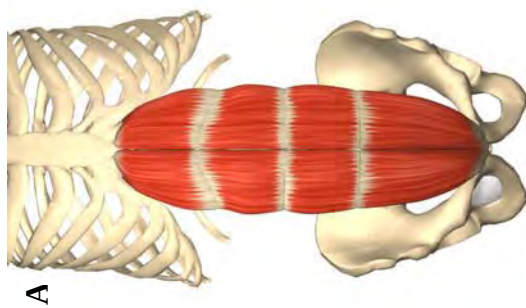
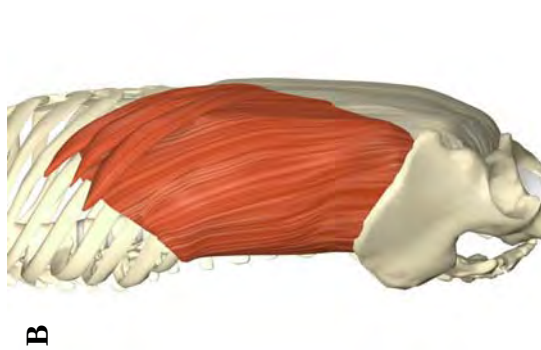


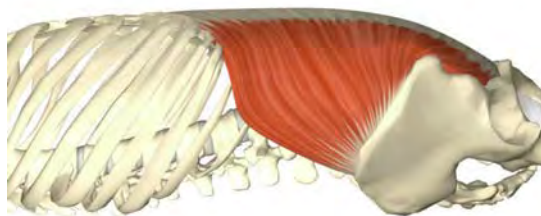
Figura 4. 28. **MUSCHII ABDOMENULUI - vedere de ansamblu** ; 1- m. oblic intern ; 2- m. oblic extern ; 3- m.dintat anterior ; 4- m. pectoral mare; 5-m. pectoral mic; 6-m. intercostali externi; 7- m. intercostali interni; 8- m. transvers abdominal; 9- teaca m. drep\i abdominali; 10- m. drep\I abdominali; 11-; 12- m. piramidal; 13- m. cremaster; 14 - canal inghinal



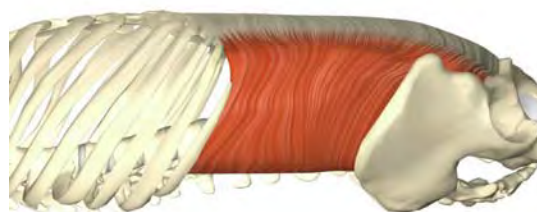
A



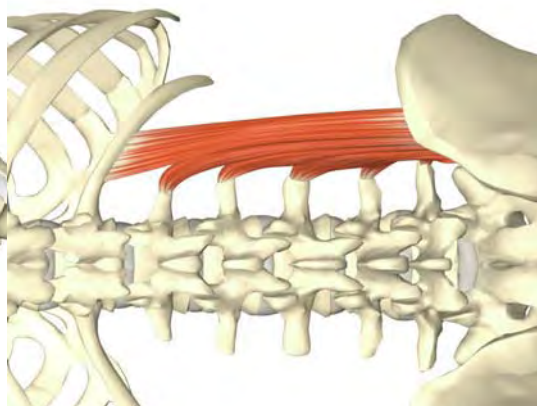
B



C



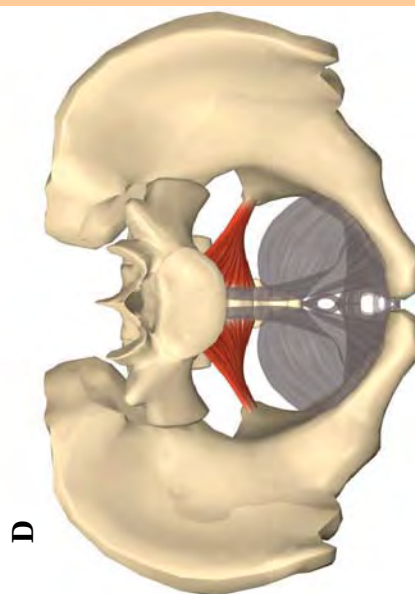
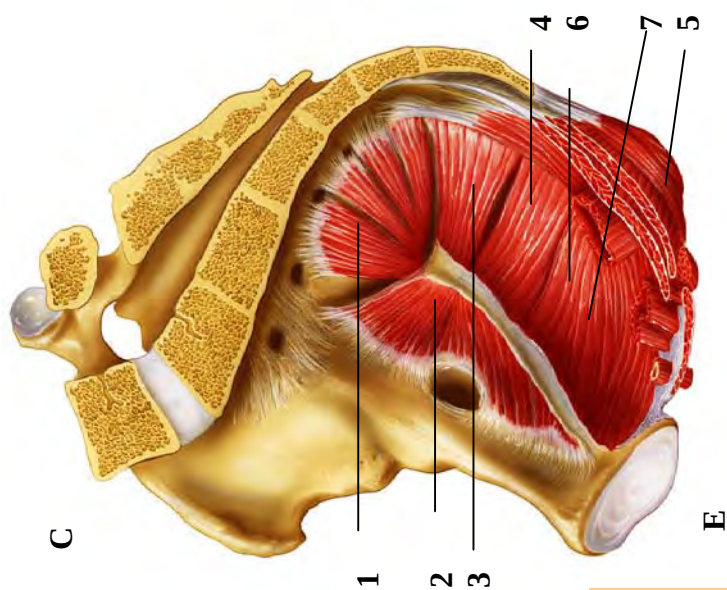
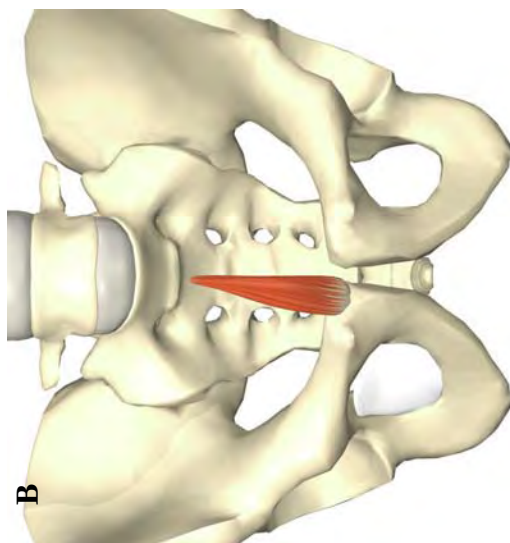
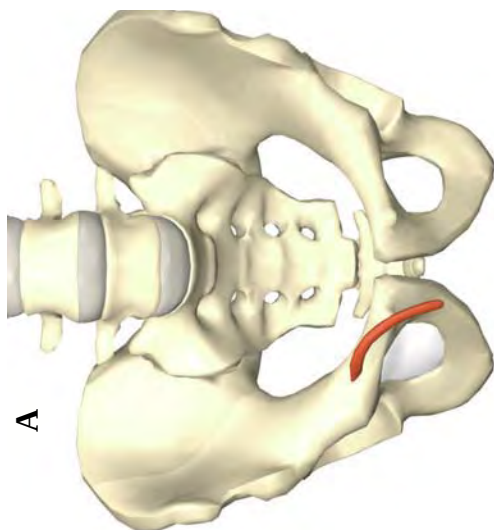
D



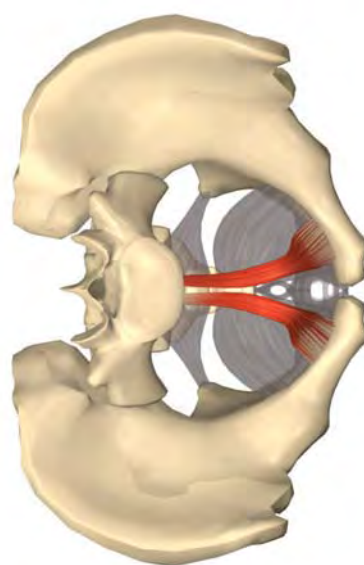
E

**Figura 4. 29. MUSCHII
ABDOMENULUI - individualizare**

- A. M. drepti abdominali
- B. M. oblic externi;
- C. M. oblic interni;
- D. M. transversus abdominal
- E. M. patratalul lombelor



**Figura 4. 30. MUSCHII
ABDOMENULUI**
A. M. cremaster (individualizare)
B. M. piramidal (individualizare)
C. M. regiunii perineale; 1- *piriform*;
2- *m. obturator intern*; 3- *m.*
coccigian; 4- *m. iliococcigian*;
5- *sfincter anal extern*; 6- *m.*
pubococcigian; 7- *m. levator ani*
D. M. levator ani (individualizare)
E. M. coccigian (individualizare)



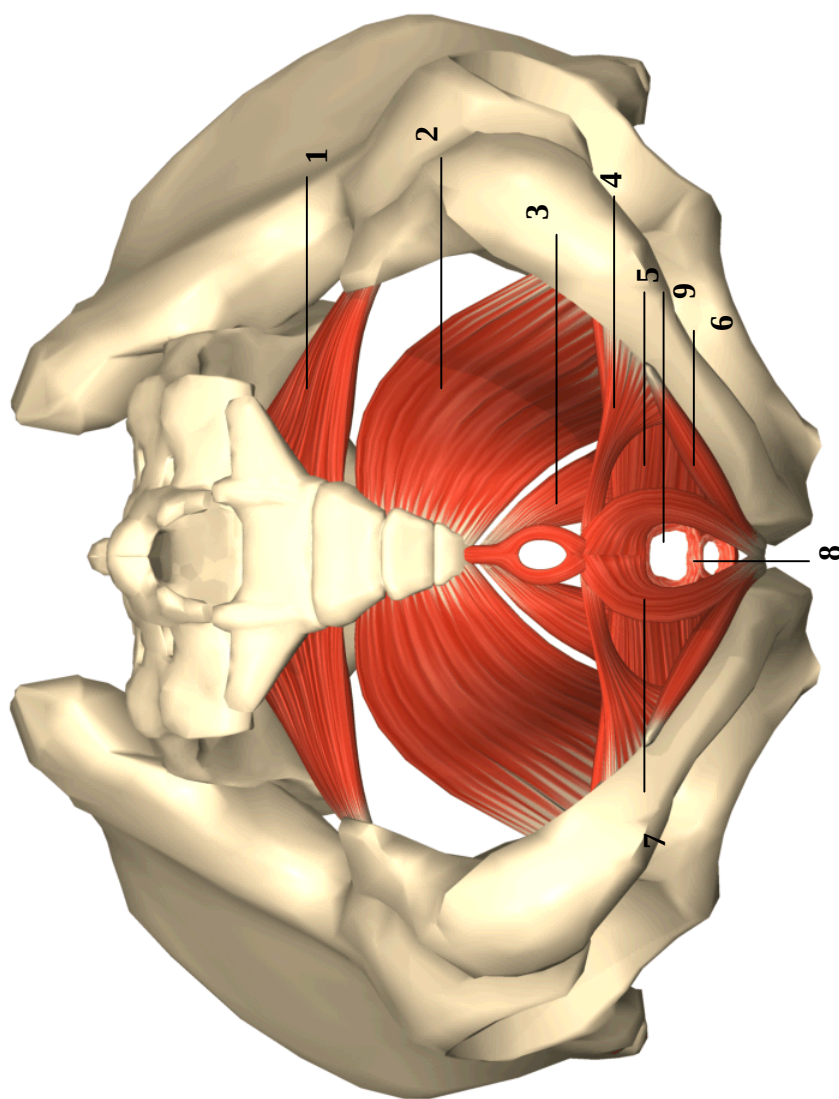


Figura 4. 31. MUSCHII REGIUNII PERINEALE (diafragma pelvis); 1- m. coccigian; 2- m. levator ani, ileococcigian; 3- m. levator ani, puborectalis; 4- m. transvers superficial al perineului; 5- m. transvers profund al perineului; 6- m. ischiocavernosus; 7- m. bulbocavernosus; 8- uretra feminina; 9- vagina

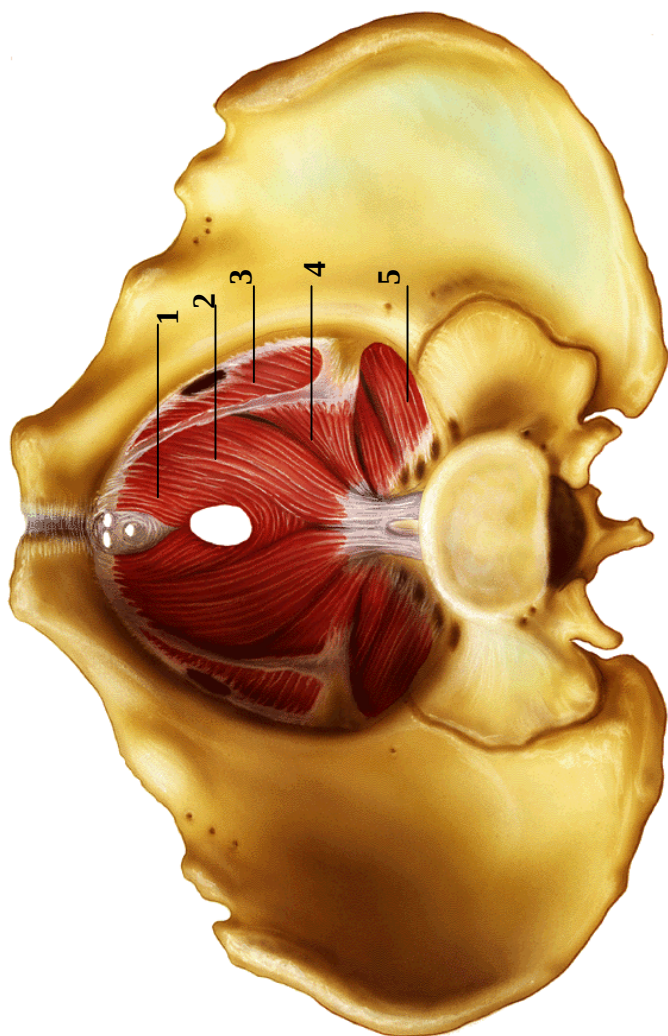


Figura 4. 32. MUSCHII PERINEULUI; 1- m. puborectal; 2- m. pubococcygian; 3- m. oblic intern; 4- m. coccygian; 5- m. *piriform*

MUSCHII MEMBRULUI SUPERIOR (I)

MUSCHII UMARULUI

- m. deltoideus
- m. supraspinos (*m. supraspinatus*)
- m. infraspinos (*m. infraspinitus*)
- m. rotund mic (*m. teres minor*)
- m. rotund mare (*m. teres major*)
- m. subscapular (*m. subscapularis*)

MUSCHII BRATULUI

- A. Muschii regiunii anterioare**
 - m. biceps brachial (*m. biceps brachii*)
 - m. brahial (*m. brachialis*)
 - m. coracobrahial (*m. coracobrachialis*)
- B. Muschii regiunii posterioare**
 - m. triceps brachial (*m. triceps brachii*)

MUSCHII ANTEBRATULUI

- A. Muschii regiunii anterioare**
 - m. rotund pronator (*m. pronator teres*)
 - m. flexor radial al carpului (*m. flexor carpi radialis*)
 - m. palmar lung (*m. palmaris longus*)
 - m. . flexor ulnar al carpului (*m. flexor carpi ulnaris*)
 - m. flexor superficial al degetelor (*m. flexoris digitorum superficialis*)
 - m. flexor profund al degetelor (*m. flexoris digitorum profundus*)
 - m. p[trat pronator (*m. pronator quadratus*)

MUSCHII ANTEBRATULUI

- B. Muschii regiunii posterioare**
 - m. extensor al degetelor (*m. extensor digitorum*)
 - m. extensor al degetului mic (*m. extensor digiti-minimi*)
 - m. extensor ulnar al carpului (*m. extensor carpi ulnaris*)
 - m. anconeus (*m. anconeus*)
 - m. abductor lung al policelui (*m. abductor pollicis longus*)
 - m. extensor scurt al policelui (*m. extensor pollicis brevis*)
 - m. extensor lung al policelui (*m. extensor pollicis longus*)
 - m. extensor al indexului (*m. extensor indicis*).

MUSCHII MEMBRULUI SUPERIOR (II)

MUSCHII ANTEBRATULUI

C. Muschii regiunii laterale

- m. brahioradial (*m. brahioradialis*)
- m. lung extensor radial al carpului (*m. extensor carpi radialis longus*)
- m. scurt extensor radial al carpului (*m. extensor carpi radialis brevis*)
- m. supinator (*m. supinator*)

MUSCHII MAINII

A. Muschii eminentei tenare

- m. scurt abductor al policelui (*m. abductor policis brevis*)
- m. adductor al policelui (*m. adductor pollicis*)
- m. opozant al policelui (*m. opponens pollicis*)
- m. scurt flexor al policelui (*m. flexor pollicis brevis*)

B. Mulchii eminentei hipotenare

- m. palmar scurt (*m. palmaris brevis*)
- m. flexor scurt al degetului mic (*m. flexor digiti minimi brevis*)
- m. abductorul degetului mic (*m. abductor digiti minimi*)
- m. opozant al degetului mic (*m. opponens digiti minimi*)

C. Muschii regiunii palmare mijlocii

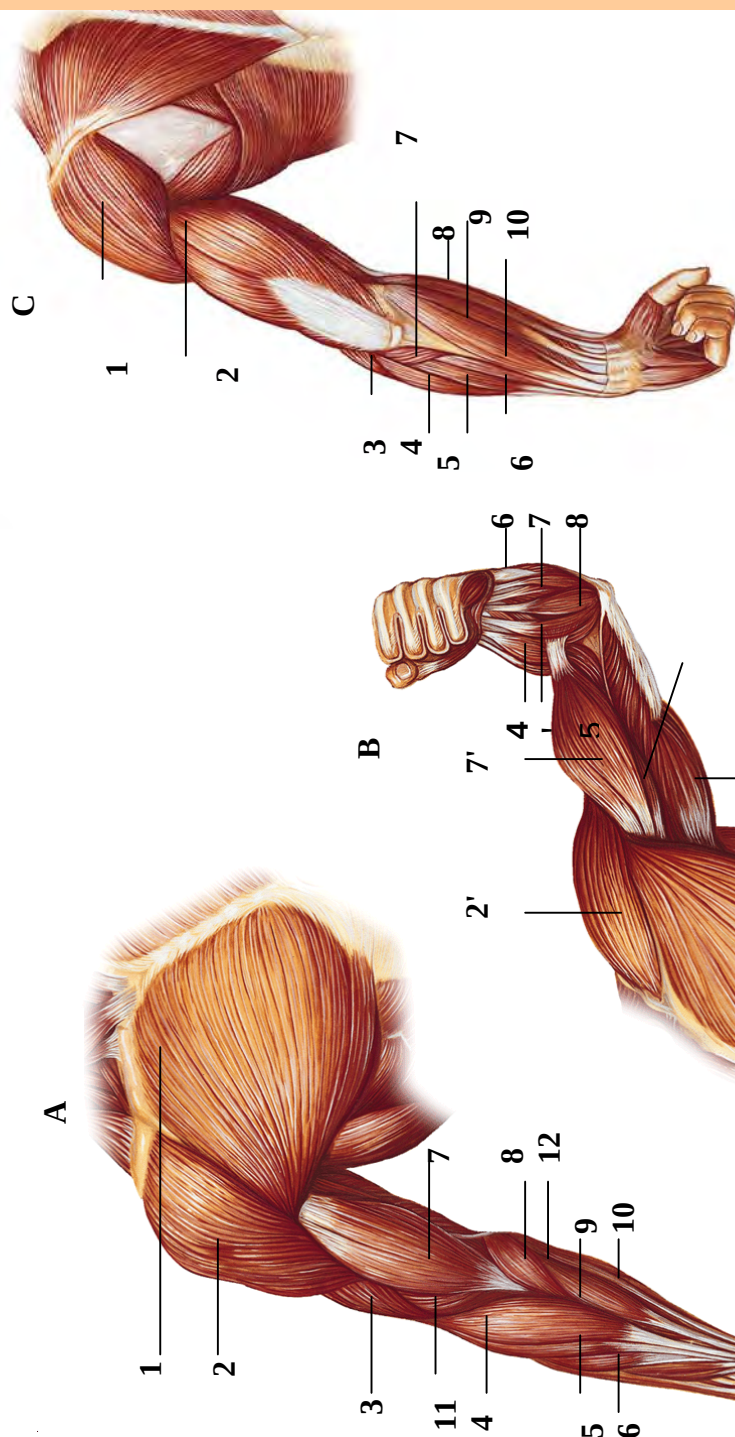
- m. lombricali (*m. lumbricales*)
- m. interosoși (*m. interossei*): dorsali II palmari

Figura 4. 33.

**MUSCHII
MEMBRULUI
SUPERIOR – vedere
de ansamblu**

A. Vedere anterioara

1- m. *pectoral mare*;
2- m. deltoid; 3- m.
triceps brahial; 4- m.
brahioradial; 5- m.
lung extensor radial al
carpului; 6- m. scurt
extensor radial al
carpului; 7-7' m.
biceps brahial; 8- m.
rotund pronator; 9-
m. flexor radial al
carpului; 10- m.
flexor ulnar al
carpului; 11- m.
brahial; 12- m. palmar
lung



B. Vedere laterala; 1- m. coracobrahial; 2' m. deltoid; 3'- m. triceps brahial; 4'- m. brahioradial; 5- m. . flexor radial al carpului; 6- m. extensor ulnar al carpului; 7- m. flexor ulnar al carpului; 8- m. palmar lung

C. Vedere posterioara; 1- m. deltoid; 2- m. triceps brahial; 3- m. lung extensor radial al carpului; 4- m. scurt extensor radial al carpului; 5- m. extensor al degetelor; 6- m. extensor ulnar al carpului; 7- m. scurt extensor radial al carpului; 8- m. flexor nradial al carpului; 9- m. palmar lung; 10- m. flexor ulnar al carpului

MUSCHII UMARULUI (I)

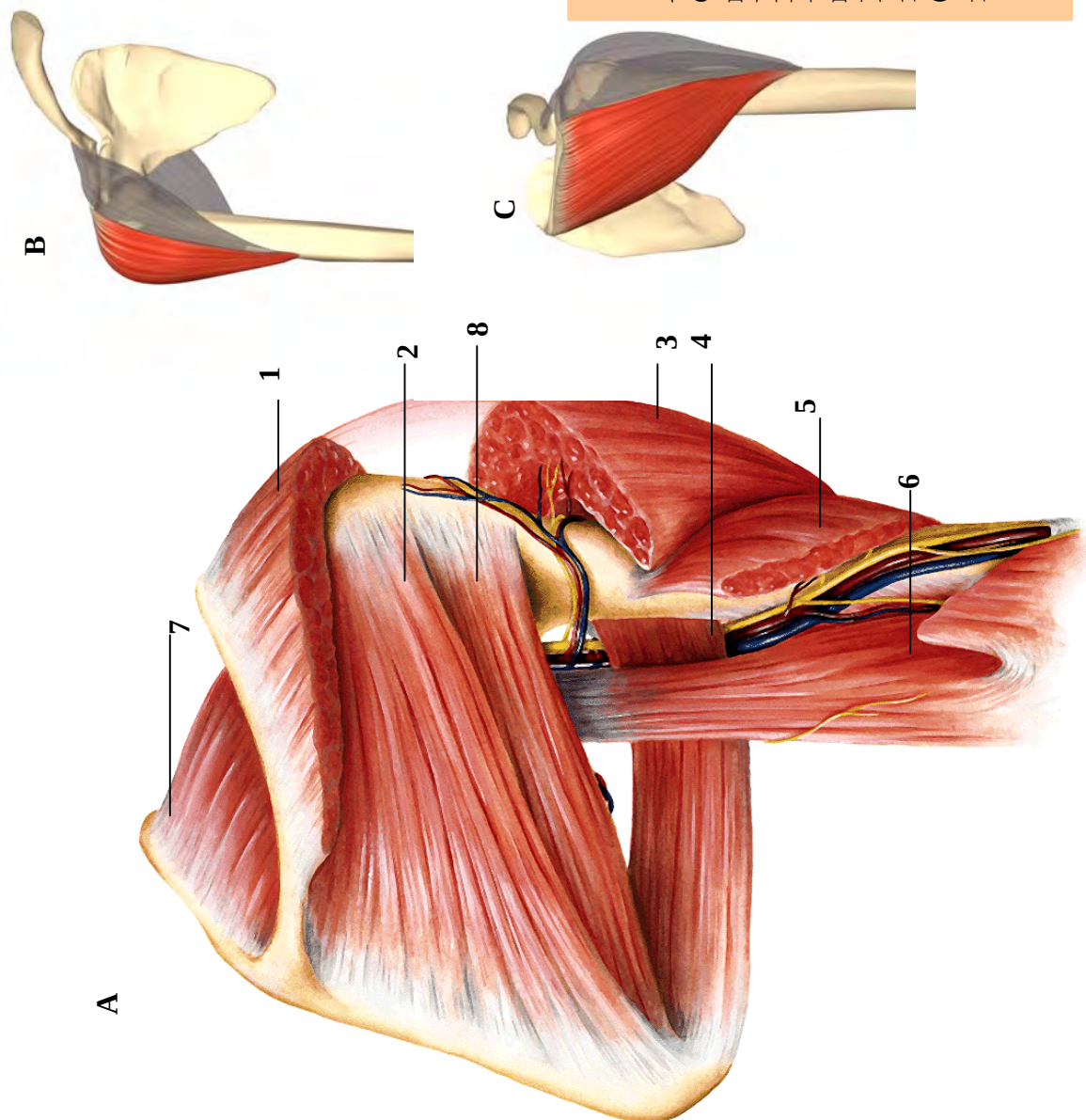
Muschi scapulo-humerali

Nr. crt	MuSchiul	Insertia	Actiune	Inervatia
1.	Dintatul anterior	Proximala • fata posterioara a scapulei; • unghiul superior; • marginea mediala; • unghiul inferior; • I coasta	Distala • fata externa a coastelor 1-10	principala • fixeaza scapula pe torace; • rotatie laterala • n. toracic lung
2.	Subclavicular	• I coasta	• clavicula (fata inferioara);	• coboara umarul • n. subclavicular
3.	Pectoral mic	• coastele 3,4,5 fata anterolaterala	• proces coracoid; • mastoida	• coboara umarul ; • bascularea scapulei • n. pectorali medial Si lateral
4.	Sternocleido-mastoidian	• clavicula; • stern		• ridica umarul • n. accesoriu
5.	Ridicator al scapulei	• procese transverse C1-C5	• unghiul superior al scapulei	• ridica umarul; rotatia scapulei • n. ridicator al scapulei Si dorsal al scapulei
6.	Trapez	• linia nuchala superioara; • protuberanta occipitala externa; • ligament nuchal ; procese spinoase C7-T12	• clavicula (lat); • acromion • spina scapulei;	• ridica/coboara umarul; • mentine umarul • n.accesoriu • ramuri din plexul cervical

Observatie. Acesti muSchi nu apartin propriu-zis regiunii topografice a umarului, dar au rol functional, mobilizand ansamblul osteoarticular al umarului

MUSCHII UMARULUI (II)

Nr	MuSchiul	Insertia		Actiune	Inervatia
crt		Proximala	Distala	principala	
1.	Subscapular	• fosa subscapulara	• tubercul mic	• rotatie interna a bratului	• n. subscapular
2.	Supraspinos	• fosa supraspinoasa 2/3 int.	• tubercul mare ; • capsula articulara a umarului	• abductia bratului; • mentine capul humeral in cavitatea glenoidala	• n. suprascapular C 4,5,6
3.	Infraspinos	• fosa infraspi-noasa	• tubercul mare	• rotatie externa a bratului	• n. supra-scapular
4.	Rotund mic	• marginea laterala a scapulei	• tubercul mare	• rotatie externa a bratului	• n. rotund mic (din n. axilar)
(1-4) = coiful rotatorilor		→ tendoanele lor adera la capsula Si au un rol important de ligamente active ale articulatiei			
5.	Coracobrahial	• proces coracoid	• humerus -fata med. 1/3 mijl.	• adductie • anteproiectie	• n. musculo cutanat
6.	Biceps brahial	• proces coracoid (cap scurt) • tubercul supra-glenoidal (cap lung)	• tuberozitatea radiusului	• flexia Si supinatie antebratului. • abductia/ad-ductia bratului	• n. musculo cutanat
7.	Pectoral mare	• clavicula (medial) • stern (fata anterioara) • teaca m. drepti abdominali	• tubercul mare	• adductia bratului	• n. pectoral medial Si lateral
8.	Dorsal mare	• ultimele 3-4 coaste • procese spinoase T6-T12 • procese spinoase L • creasta sacrala mediala.	• Sant intertubercular.	• adductie rotatie interna a bratului	• n. toracodorsal
9.	Rotund mare	• marginea laterala a scapulei • unghi inferior	• tubercul mic humeral	• adductie • rotatie interna a bratului (a pune mainile la spate)	• n. toracodorsal
10.	Deltoid	• clavicula (1/3 laterala) • acromion • spina scapulei.	• tuberozitatea deltoidian a humerusului	• abductia brat (pana la orizontala)	• n. axilar



**Figura 4. 34 . MUSCHII
UMARULUI**

A. Vedere de ansamblu; 1-3 m. deltoid; 2- m. infraspinos; 4- m. rotund mare ; 5- triceps brahial (cap lateral) ; 6- triceps brahial (cap lung) ; 7- m. supraspinos; 8- m. rotund mic;

B. M. deltoid (individualizare) - fascicul

C. M. deltoid (individualizare) - fascicul

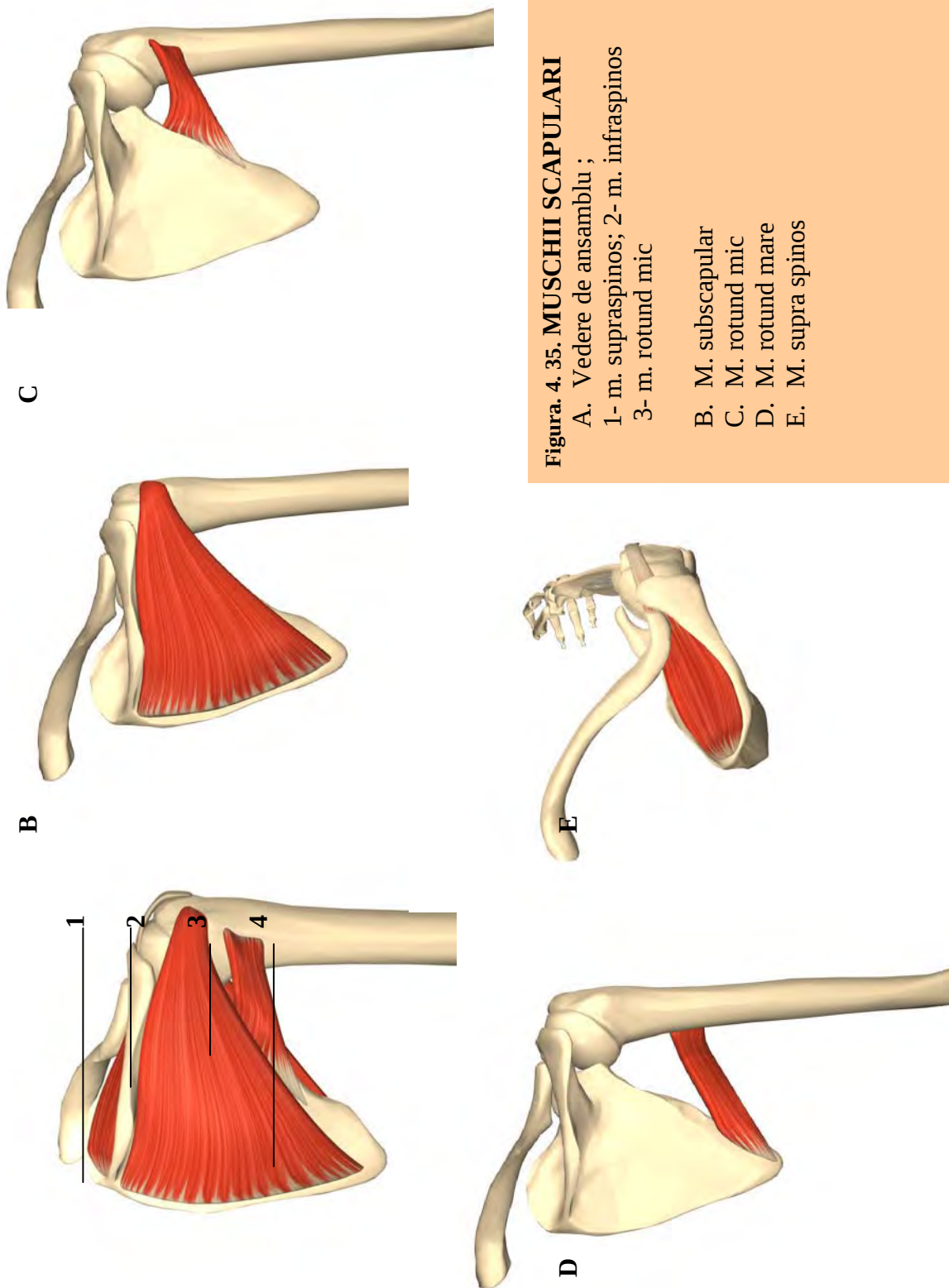


Figura. 4. 35. MUSCHII SCAPULARI

- A. Vedere de ansamblu ;
 1- m. supraspinos; 2- m. infraspinos
 3- m. rotund mic
 B. M. subscapular
 C. M. rotund mic
 D. M. rotund mare
 E. M. supra spinos

MUSCHII BRATULUI

Nr	MuSchiul	Insertia		Actiune		Inervatia
crt		Proximala	Distala	principala		
1.	Biceps brahial	• cap lung - tubercul supraglenoidal; • cap scurt - proces coracoid	• tuberozitate radius	• flexia antebratului pe brat (completa cu antebratul in supinatie) • supinator al antebratului	• n. musculocutanat	
2.	Coraco-brahial	• proces coracoid	• fata mediala humerus (portiunea mijlocie)	• adductor brat antepriectie brat	• n. musculocutanat	
3.	Brahial	• humerus (fete laterala Si mediala)	• ulna (baza proces coronoid)	• flexor antebrat pe brat (cel mai puternic)	• n. musculocutanat (rar din n. radial)	
4.	Triceps brahial	• cap lung - tubercul infraglenoidal; • cap lateral - humerus (fata posterioara deasupra Santului nervului radial) • cap medial - humerus (fata posterioara sub Santul n. radial	• olecran	• extensia antebratului • extensor/ adductor al bratului (cap lung	• n. radial	

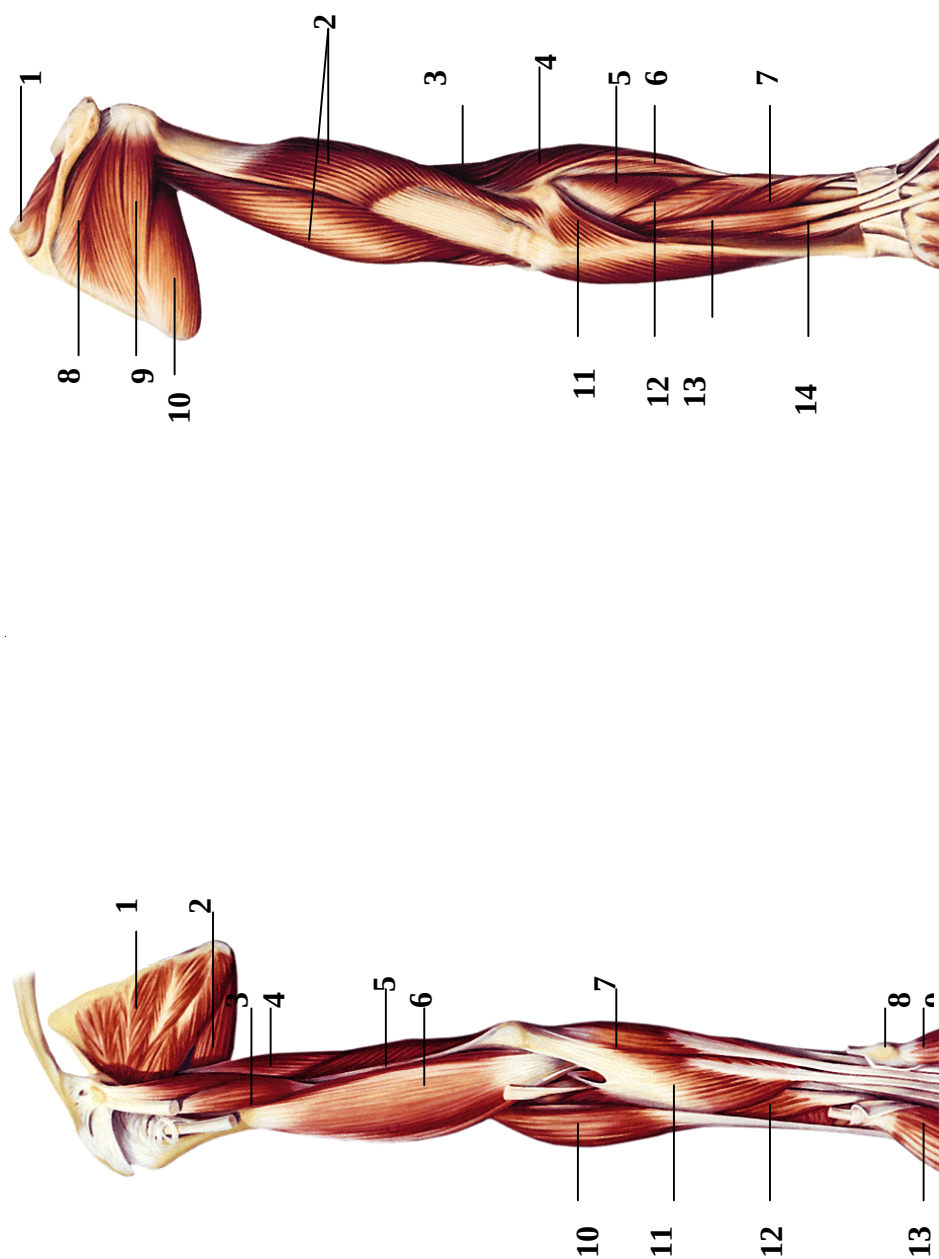


Figura 4. 36. MUSCHII BRATULUI SI ANTEBRATULUI vedere de ansamblu ; A. Vedere anterioara; 1- m. subscapular; 2- m. rotund mare; 3- m. coracobrahial; 4-5 m. triceps brahial; 6- m. brahial; 7- m. flexor superficial al degetelor; 8- os pisiform; 9- m. abductor al degetelui mic; 10- m. brahioradial; 11- m. flexor superficial al degetelor; 12- m. flexor lung al degetelor; 13- m. abductor scurt al policelui.
B. Vedere posteroara; 1- m. supraspinos; 2- m. triceps brahial; 3- m. brahioradial; 4- m. lung extensor radial al carpului; 5- m. supinator; 6- m. scurt extensor radial al carpului; 7- m. scurt extensor al policelui; 8- m. infrapinos ; 9- m. rotund mic ; 10- m. rotund mare ; 11- m. anconeu; 12- m. lung abductor al policelui; 13- m. lung extensor al policelui; 14- m. extensor al indexului

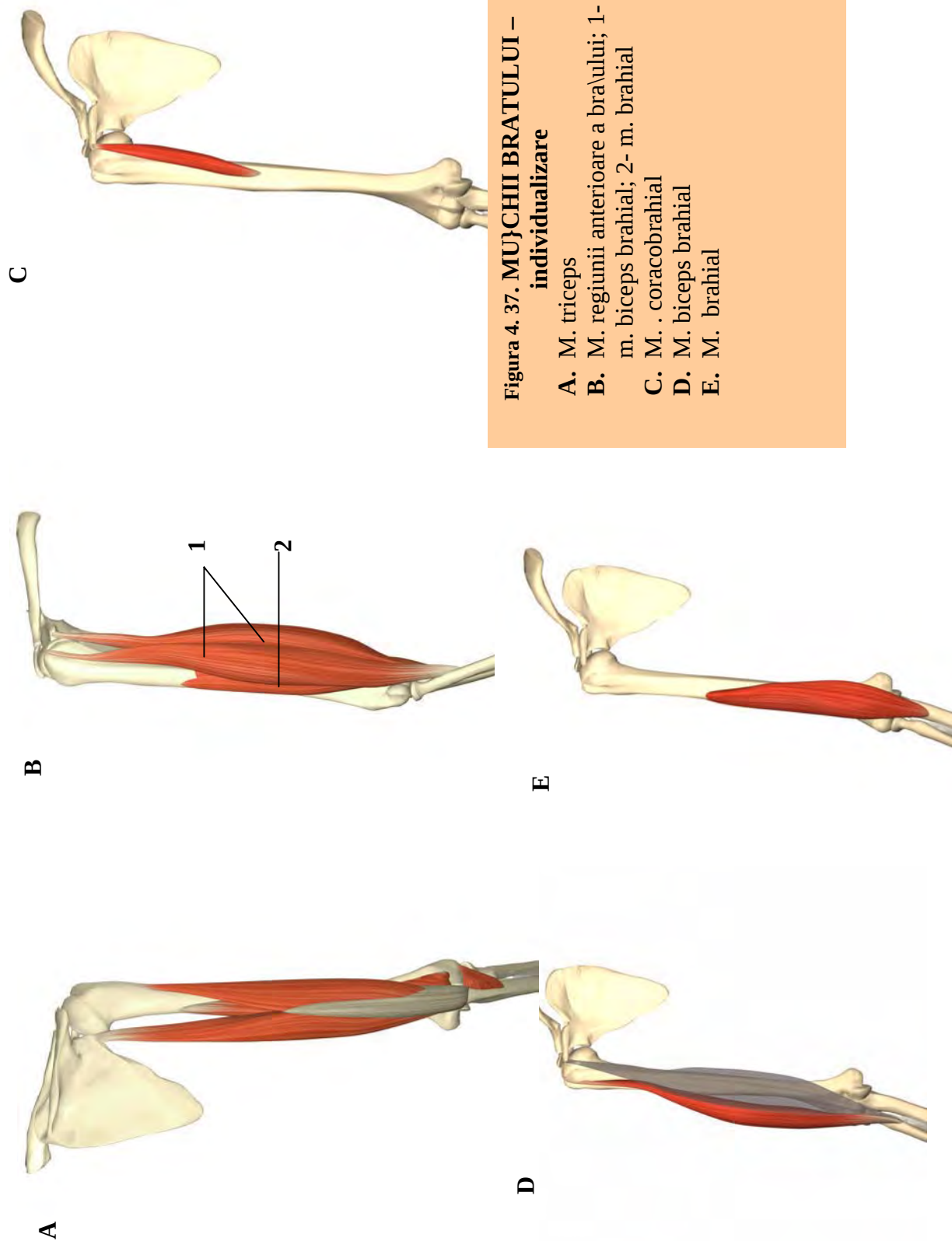


Figura 4. 37. MUȘCHII BRATULUI – individualizare

- A. M. triceps**
- B. M. reginii anterioare a bra\ului; 1- m. biceps brahial; 2- m. brahial**
- C. M. . coracobrahial**
- D. M. biceps brahial**
- E. M. brahial**

MUSCHII ANTEBRATULUI – REGIUNEA ANTERIOARA

Nr. crt.	Denumirea mușchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	Rotund pronator	- epicondil medial - proces coronoid - epicondil medial	- 1/3 medie a fetei externe - baza metacarpian III	- nerv median (C ₆ , C ₇)	- pronator mai ales în mișcarea cu rezistență sau viteza - flexor al mainii
2.	Flexor radial al carpului (marele palmar)	- epicondil medial - epicondil medial - olecran	- aponevroza palmară - pisiformul - osul cu carlig și baza metacarpianului V	- nerv median - nerv cubital (C ₈ , D ₁)	- flexor al mainii - flexor al mainii
3.	Palmar lung	- epicondil medial - epicondil medial - olecran	- fata latero-mijlocie a falangelor II	- nerv median (C ₇ , C ₈ , D ₁)	- flexorul falangei II - flexorul falangei I - flexorul manii
4.	Flexor ulnar al carpului (cubital anterior)	- epicondil medial - proces coronoid	- baza ultimelor falange (degetele II-V)	- nerv median (degetele II, III) - nerv cubital (degetele IV, V)	- flexorul falangei III - flexorul falangei II - flexorul manii
5.	Flexor superficial al degetelor (Flexor comun superficial)	- ulna - 2/3 superioare ale fetei mediale - membrana interosoasă	- baza falangei II a policelului - radius - fata anterioara (inferior)	- nerv median (C ₇ , C ₈ , D ₁)	- flexor al falangelor I, II ale policelului
6.	Flexor profund al degetelor (Flexor comun profund)	- fata anterioara a radiusului - membrana interosoasă - ulna - fata anterioara (inferior)	- radius - fata anterioara (inferior)	- pronator (principal)	
7.	Flexor lung al policelului	- fata anterioara a radiusului - membrana interosoasă - ulna - fata anterioara (inferior)	- radius - fata anterioara (inferior)	- pronator (principal)	
8.	Patrat pronator	- fata anterioara a radiusului - membrana interosoasă - ulna - fata anterioara (inferior)	- radius - fata anterioara (inferior)	- pronator (principal)	

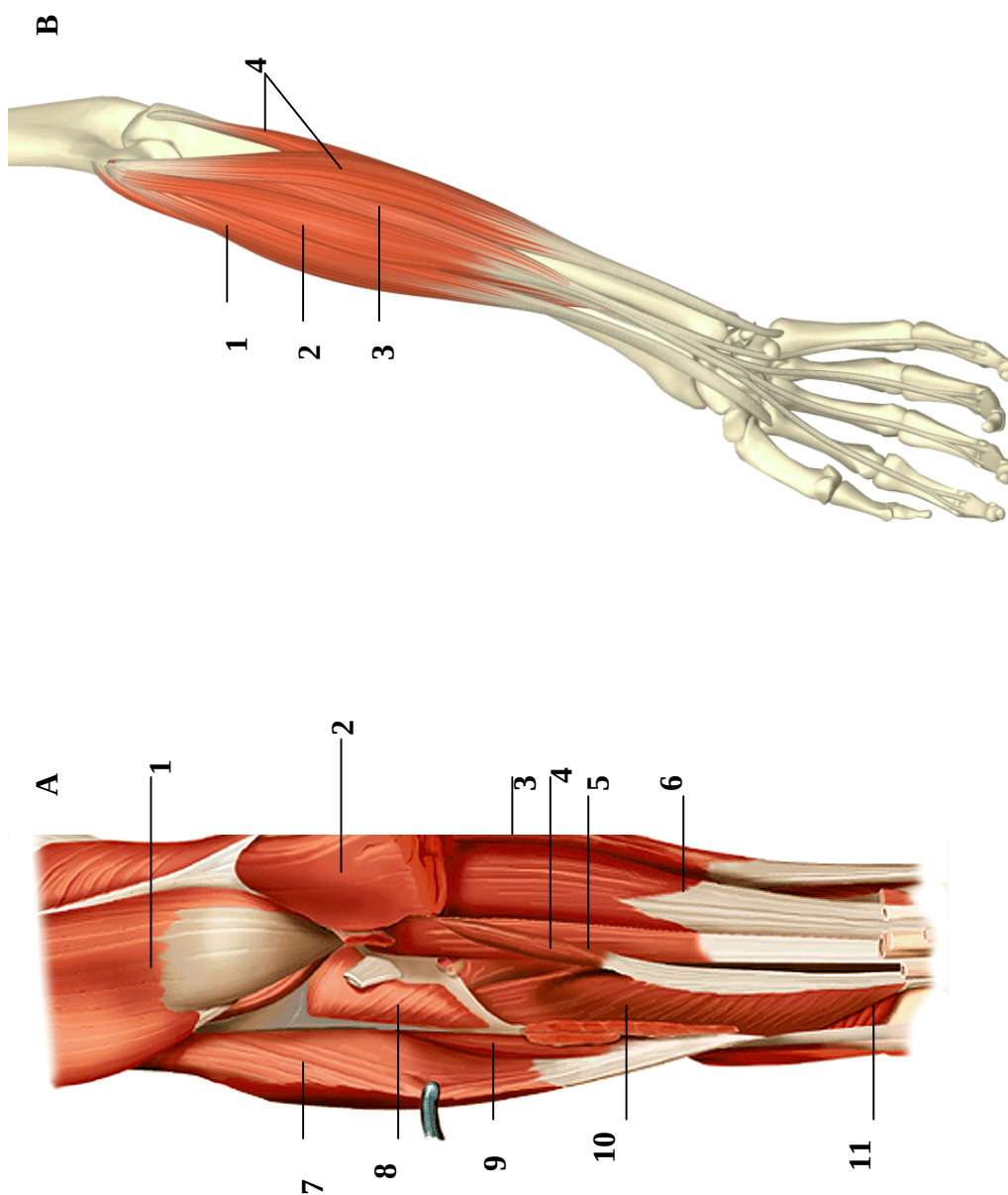
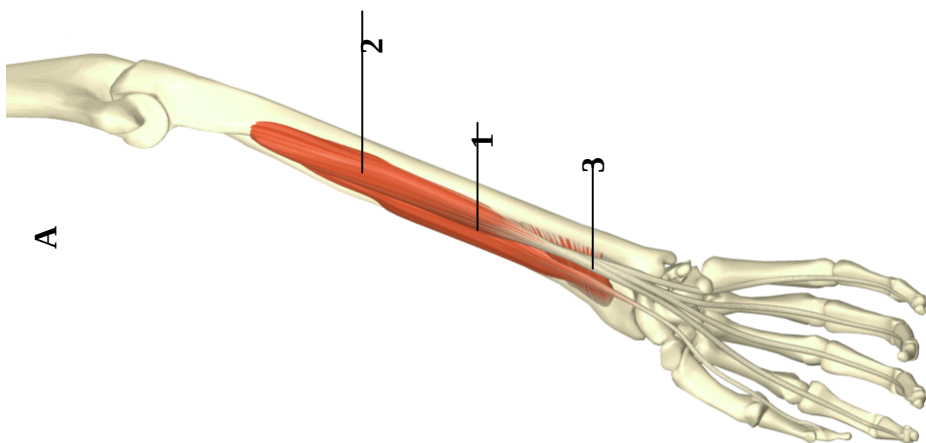


Figura 4. 38. MUSCHII ANTEBRATULUI
A. Vedere anterioara de ansamblu; 1- m. brahial; 2- originea comun[a flexorilor anteriori ; 3- m. flexor ulnar al carpului ; 4- m. flexor lung al policelui ; 5-6 m. flexor profund al degetelor ; 7- m. brahioradial; 8- m. supinator ; 9- m. lung extensor radial al carpului; 10- m. flexor lung al policelui; 11- m. p[trat pronator
B. Mu[chi regiunii anterioare- plan I
 1- m. flexor radial al carpului; 2- m. palmar lung ; 3- m. flexor superficial al degetelor ; 4- m. flexor ulnar al carpului



B

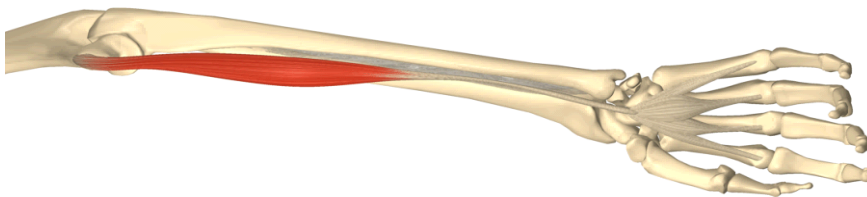


Figura 4. 39 MUSCHII
ANTEBRATULUI - regiunea
anterioara
 A. 1- m. flexor lung al policelui; 2- m.
 flexor profund al degetelor ; 3- m.
 p[tr]at pronator
 B. M. palmar lung

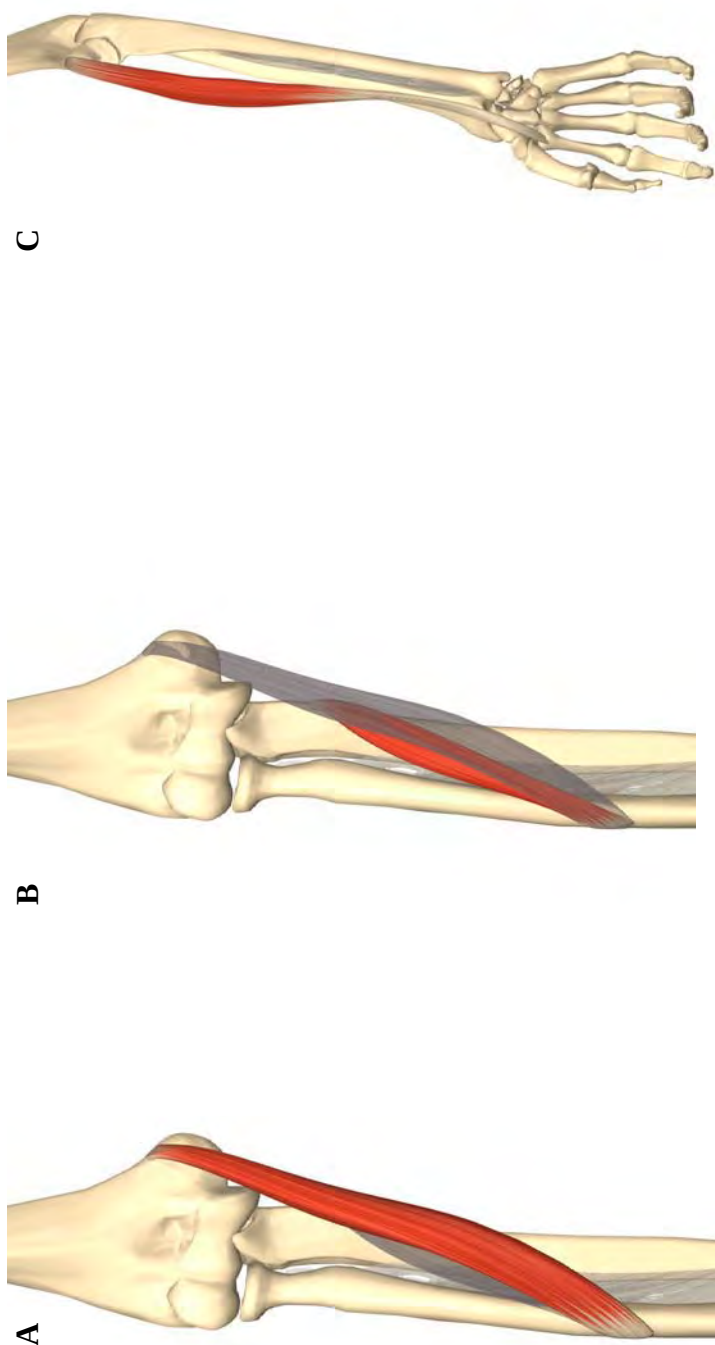


Figura 4. 40 MUSCHII ANTEBRATULUI - regiunea

anterioara

A-B. M. rotund pronator

C. M. flexor radial al carpului

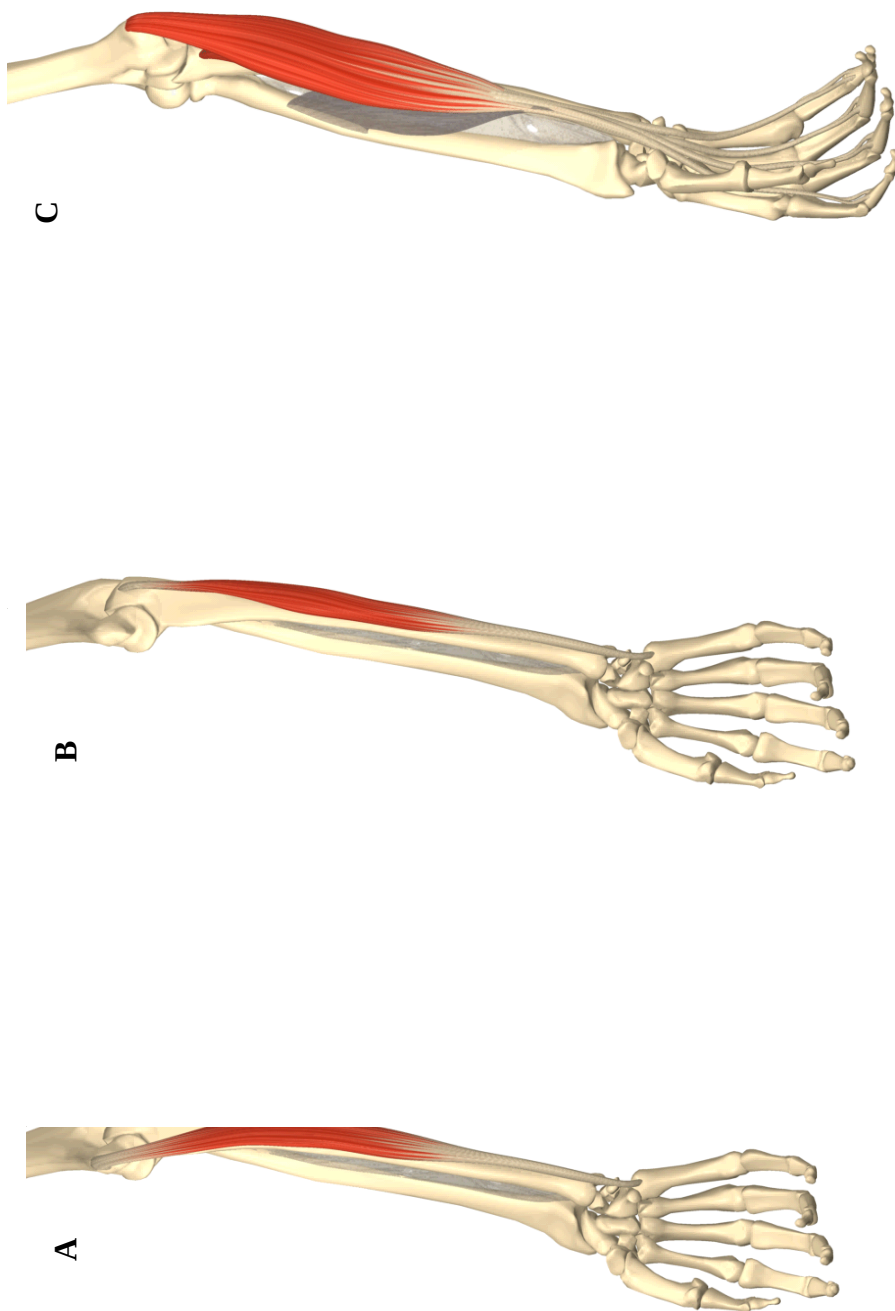


Figura 4. 41. MUSCHII ANTEBRATULUI - regiunea anteroara

A-B M. flexor ulnar al carpului

C. M. flexor superficial al degetelor (II)

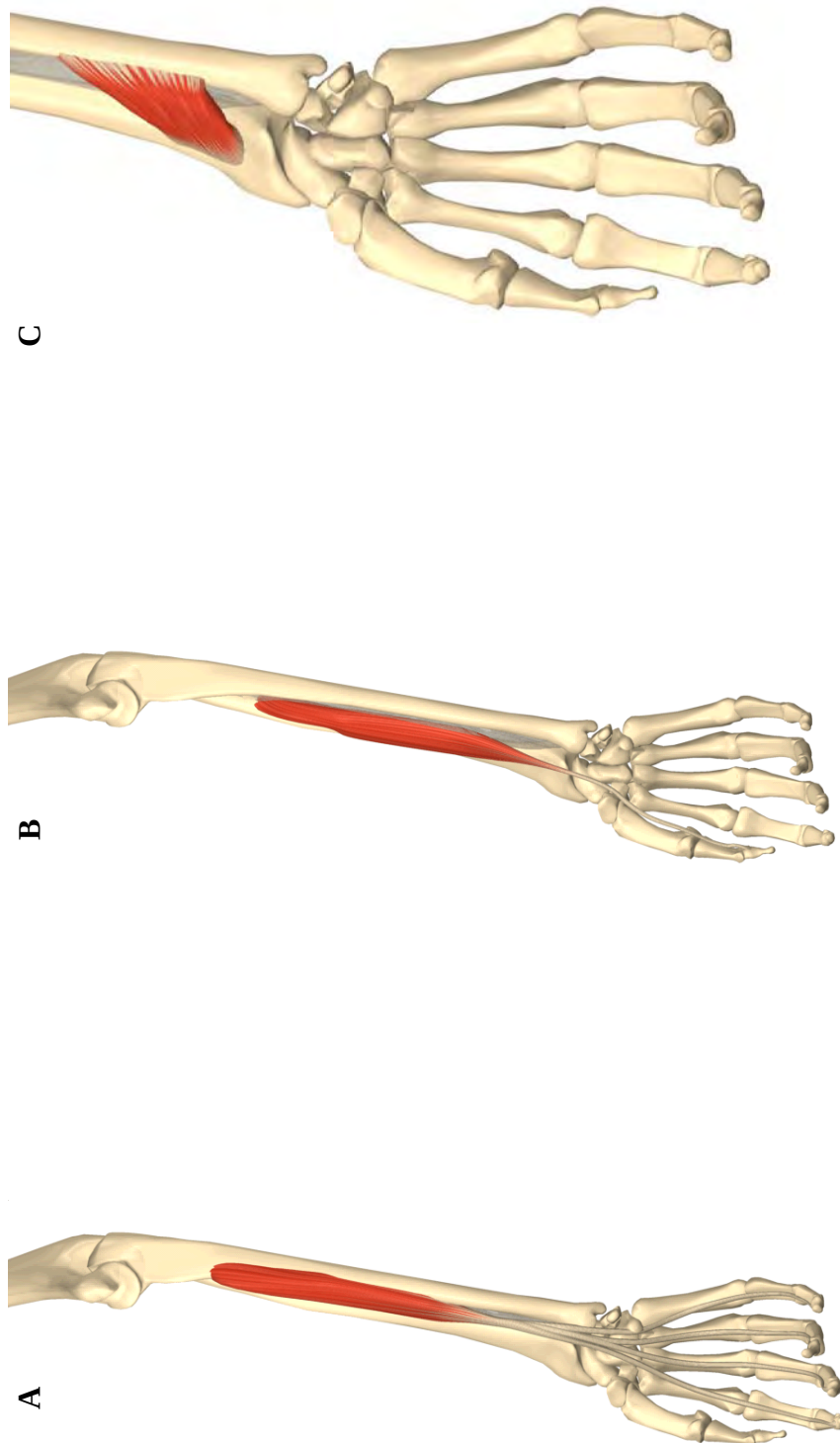


Figura 4. 42. MUSCHII ANTEBRATULUI - regiunea anterioara

A. M. flexor profund al degetelor

B. M. flexor lung al polixelui

C. M. patrat pronator

MUSCHII ANTEBRATULUI –REGIUNEA LATERALA

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
	Brahioradial (lungul supinator)	- 1/3 inferioara a humerusului	- stiloidea radiala	- nerv radial (C ₅ , C ₇)	- flexor al antebratului (in semipronatie Si pronatie, in miScarea cu rezistenta) - pronosupinator pana la semisupinatie Si in miScarea cu rezistenta
	Lungul extensor radial al carpului	- 1/3 inferioara a crestei supraepicondiliene humerale	- fata posterioara a bazei metacarpianului II	- nerv radial (C ₆ , C ₇)	- extensia mainii
	Scurt extensor radial al carpului	- epicondil lateral	- fata posterioara a bazei metacarpianului III	- nerv radial (C ₆ , C ₇)	- extensia mainii
	Supinator	- epicondilul lateral - ulna	- radius - fata postero-externa a diafizei	- nerv radial (C ₆ , C ₇)	- supinator al antebratului

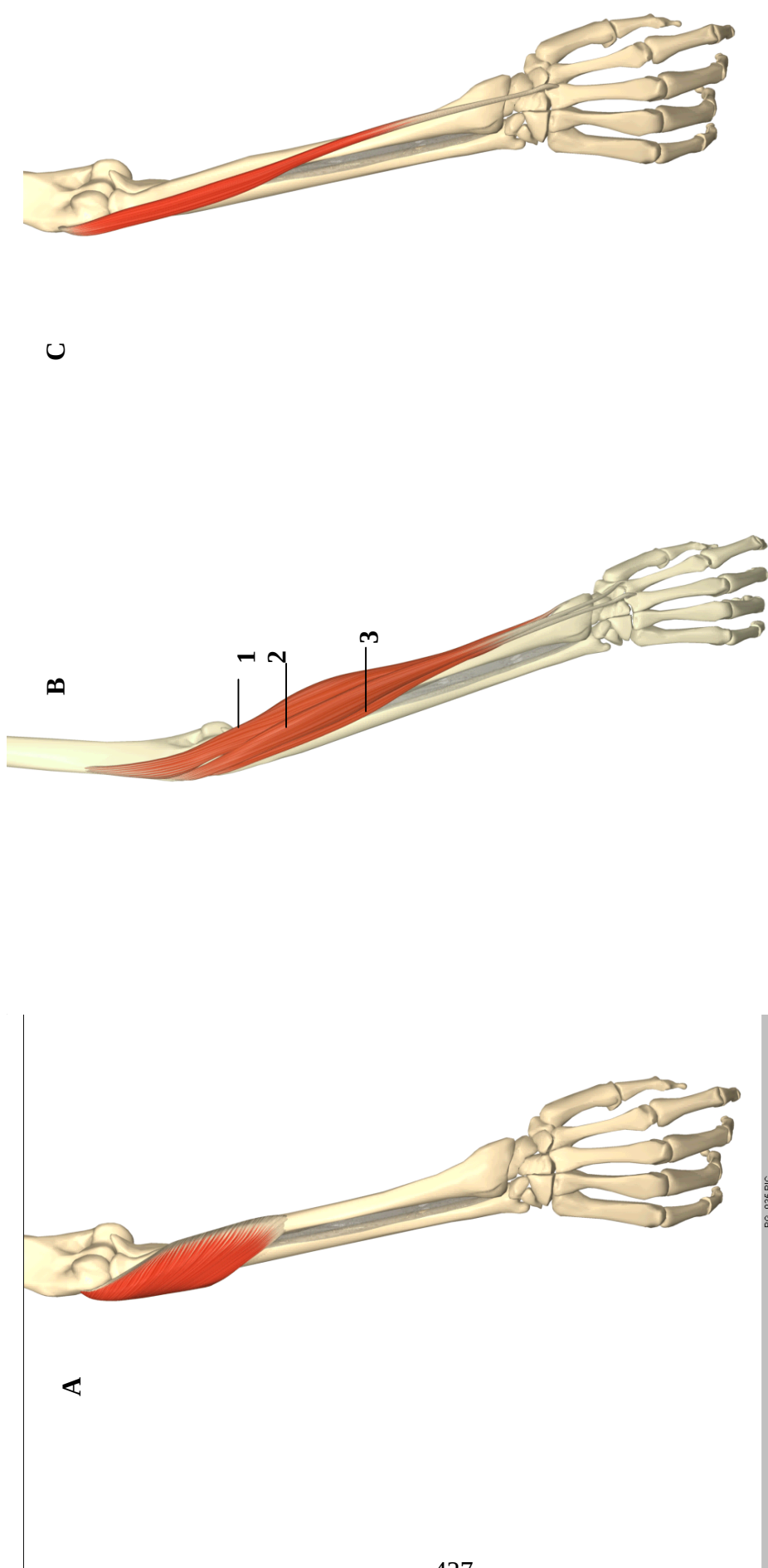


Figura 4. 43. MUȘCHII ANTEBRAȚULUI - regiunea laterală

A. M. supinator ; B.1- m. brachioradial ;2- m. lung extensor radial al carpului ; 3- m. scurt extensor radial al carpului;

C. M. scurt extensor radial al carpului

MUSCHII ANTEBRATULUI - REGIUNEA POSTERIOARA

Nr. crt.	Denumirea mușchiului	Origine	Inserție	Inervatie	Actiune
1	Extensorul degetelor	- epicondilul lateral	- baza falangelor II, III - ligamentul lateral ale MCE	- nerv radial (C ₆ , C ₇ , C ₈)	- extensor al falangei I
2	Extensorul degetului mic	- epicondilul lateral	- ultimele falange ale degetului mic	- nerv radial (C ₆ , C ₇)	- extensor al degetului mic - extensor al mainii
3	Extensor ulnar al carpului	- epicondilul lateral - marginea posterioară a ulnei	- baza metacarpianului V	- nerv radial (C ₆ , C ₇)	- extensor al mainii - adductor al mainii
4	Anconeul	- epicondilul lateral	- ulna - fata posterioara	- nerv radial (C ₆ , C ₇)	- extensor al antebratului
5	Lung abductor al policelui	- fata posterioara a radiusului Si ulnei - membrana interosoasa	- baza metacarpului I	- nerv radial (C ₆ , C ₇)	- abductor al metacarpului I - flexor al metacarpului I
6	Scurt extensor al policelui	- fata posterioara a radiusului si ulnei - membrana interosoasa	- fata dorsala a primei falange a policelui	- nerv radial (C ₆ , C ₇ , C ₈)	- extensor al falangei I si al metacarpianului
7	Lung extensor al policelui	- 1/3 medie a fetei posterioare a ulnei - membrana interosoasa	- baza falangei distale a policelui	- nerv radial (C ₆ , C ₇ , C ₈)	- extensor al intregii raze I (falange, metacarpiene)
8	Extensorul indexului	- fata posterioara a ulnei - membrana interosoasa	- ultimele falange ale indexului	- nerv radial (nerv interosos posterior)	- extensor al indexului - extensia mainii

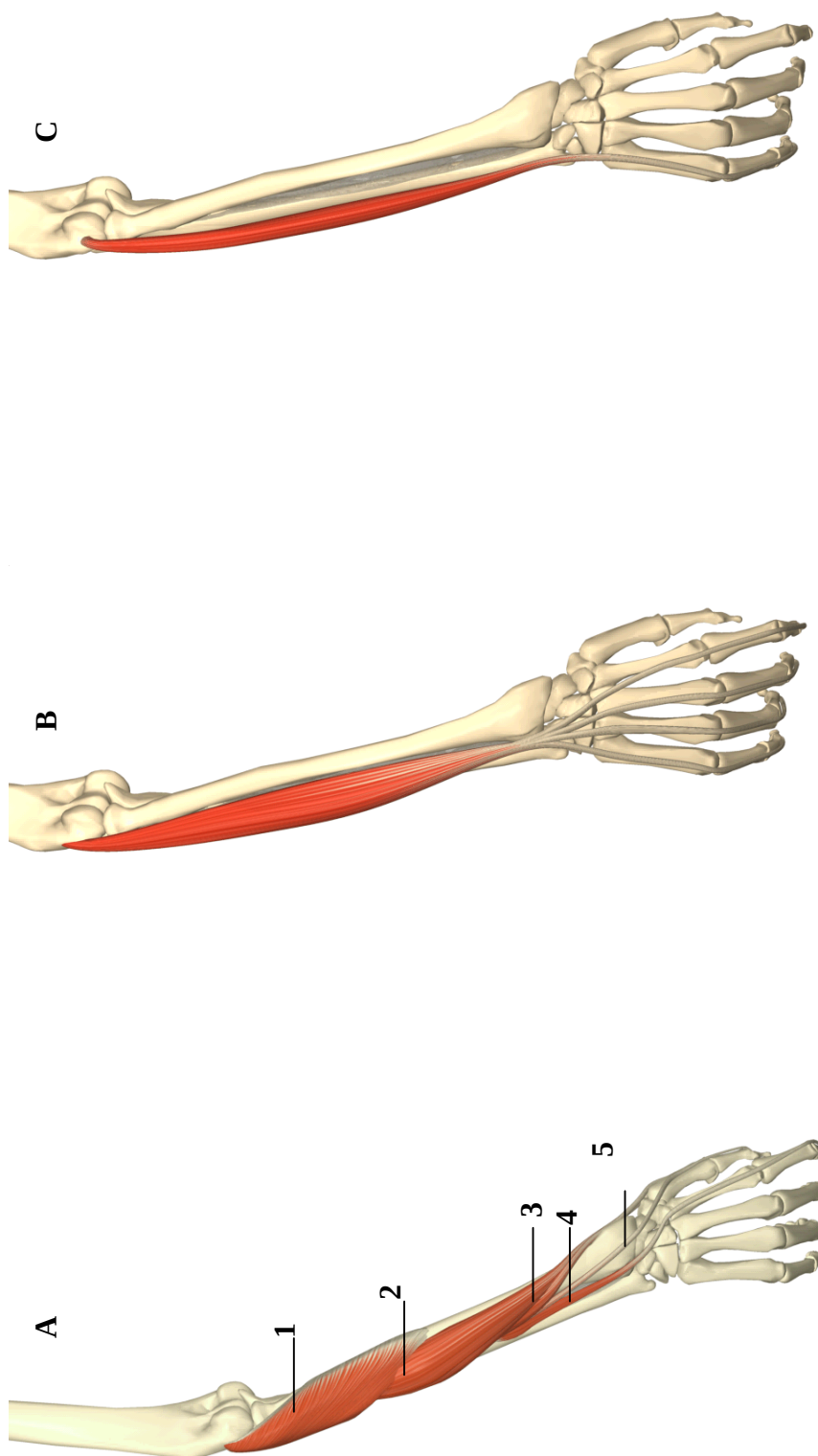


Figura 4. 44. MUSCHII ANTEBRATULUI

- A.** Mușchii regiunii posterioare, plan superficial- vedere de ansamblu;
1- m. supinator; 2- m. abductor lung al policelui; 3- m. extensor
scurt al policelui; 4- m. extensor al indexului; 5- m. extensor lung al
policelui
- B.** M. extensor al degetelor (individualizare)
- C.** M. extensor al degetului mic (individualizare)

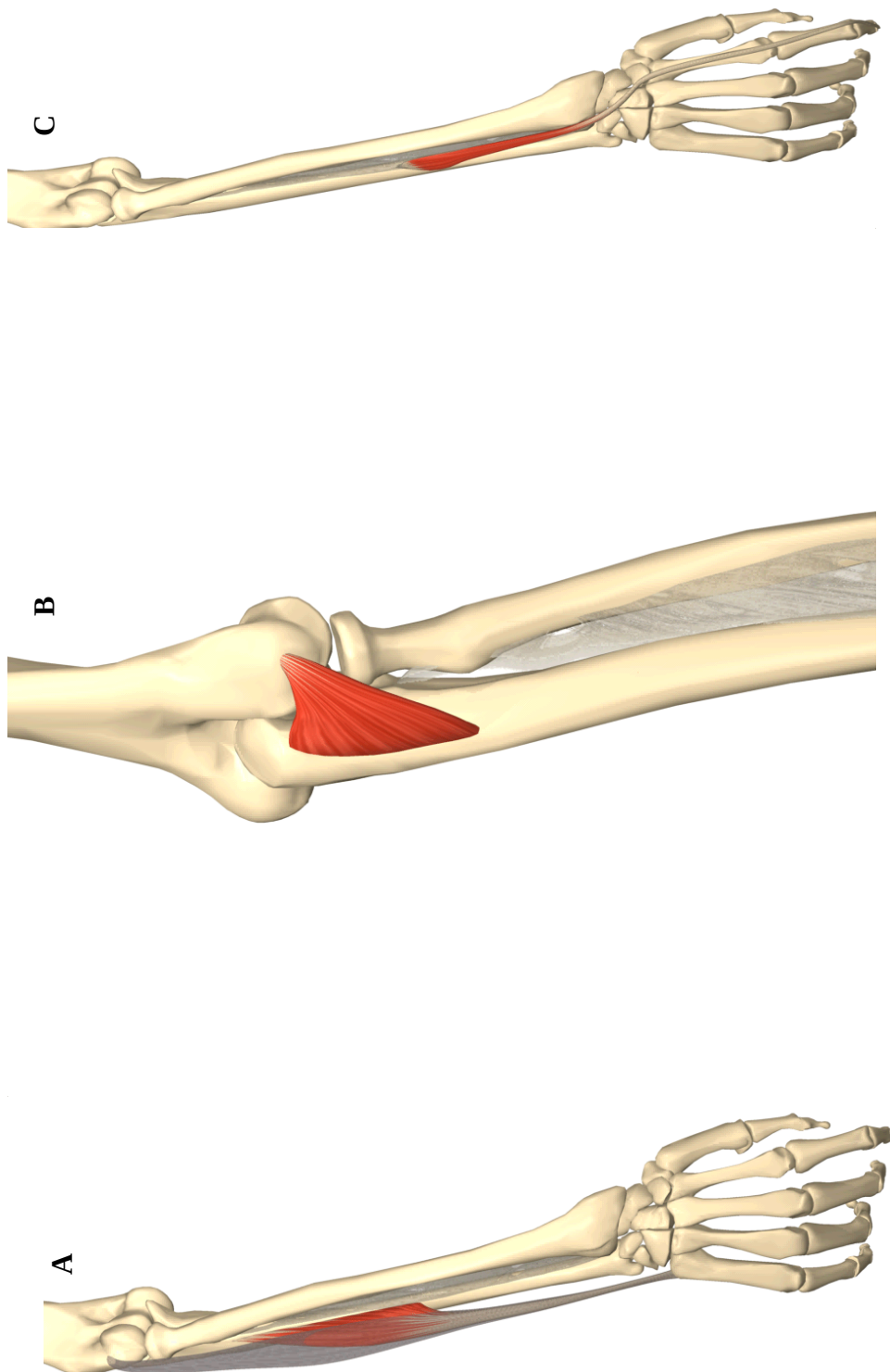


Figura 4. 45. MUSCHII ANTEBRATULUI – regiunea posterioara

- A. M. extensor ulnar al carpului
- B. M. Anconeus
- C. M. extensor al indexului (profund)

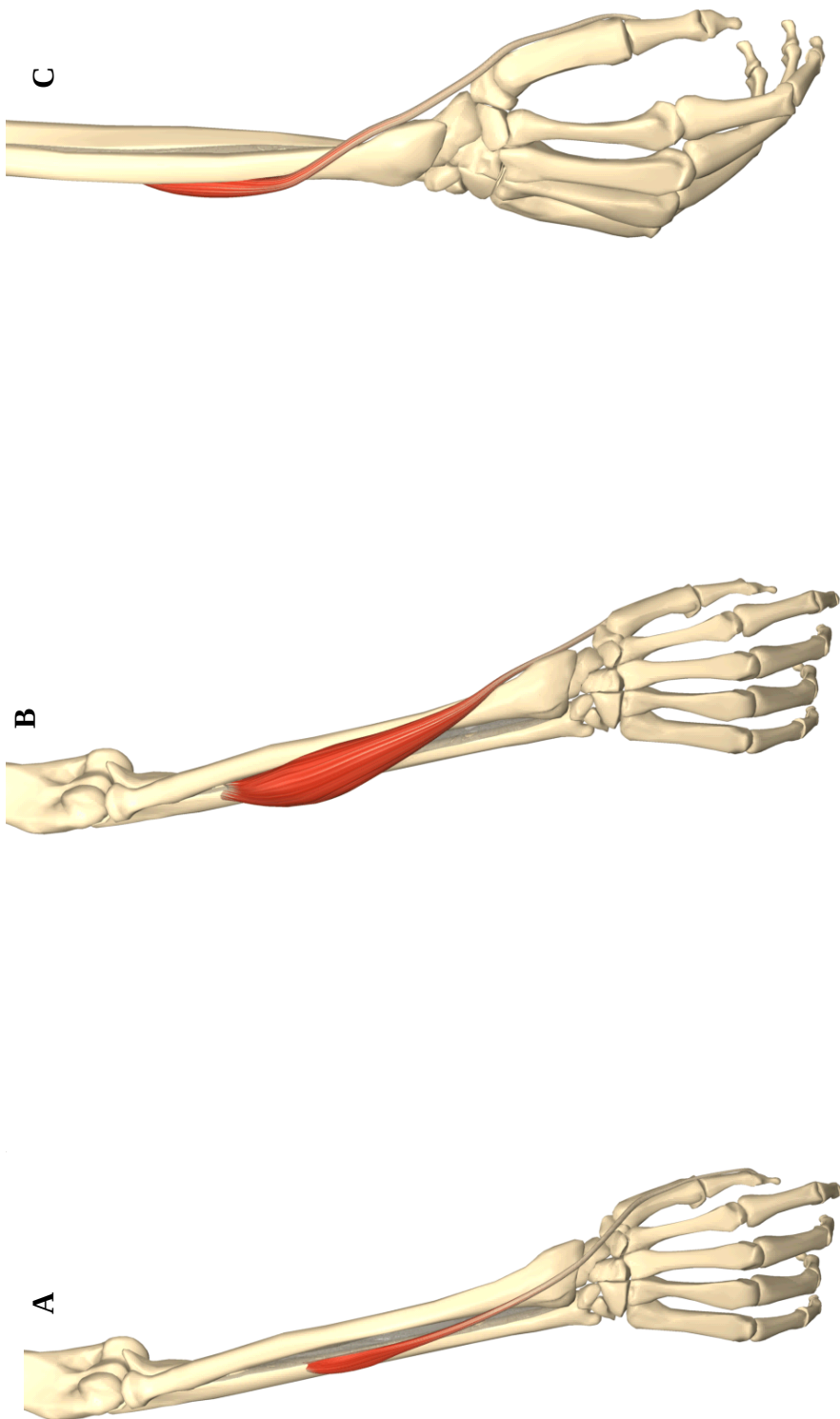


Figura 4.46. MUSCHII ANTEBRATULUI – regiunea posterioara

- A. M. extensor lung al policelului
- B. M. abductor lung al policelului
- C. M. extensor scurt al policelului

MUSCHII MAINII – MUSCHII EMINENTEI TENARE

Nr. crt.	Denumirea mușchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	Scurt abductor al policelui	- tubercul scafoid - ligamentul inelar anterior al carpului	- baza falangei I a policelui - expansiunea extensorului policelui	- nerv median (C ₆ , C ₇)	- abductor al metacarpianului I - flexor al metacarpianului I - extensor al falangei distale a policelui
2.	Opozantul policelui	- tubercul scafoid - ligamentul inelar anterior	- primul metacarpian	- nerv median (C ₆ , C ₇)	- opozitia olicelui=adductie Si flexie +adductie Si rotatiametacarpianului I
3.	Scurt flexor al policelui	- ligament anterior - tuberculul trapexului - primul metacarpian - trapezoidul, os capitat	- baza falangei I pe fetele laterale	- nerv median pentru fasciculul extern - nerv ulnar pentru fasciculul intern	- flexor al falangei I Si al metacarpianului I - adductia policelui - opozitia policelui
4.	Adductorul policelui	- fata palmara a metacarpianului III - trapezoid - ligamentul interosos al carpului	- baza falangei I, fata palmara	- nerv ulnar (C ₈ , D ₁)	- adductor al policelui - flexor al policelui

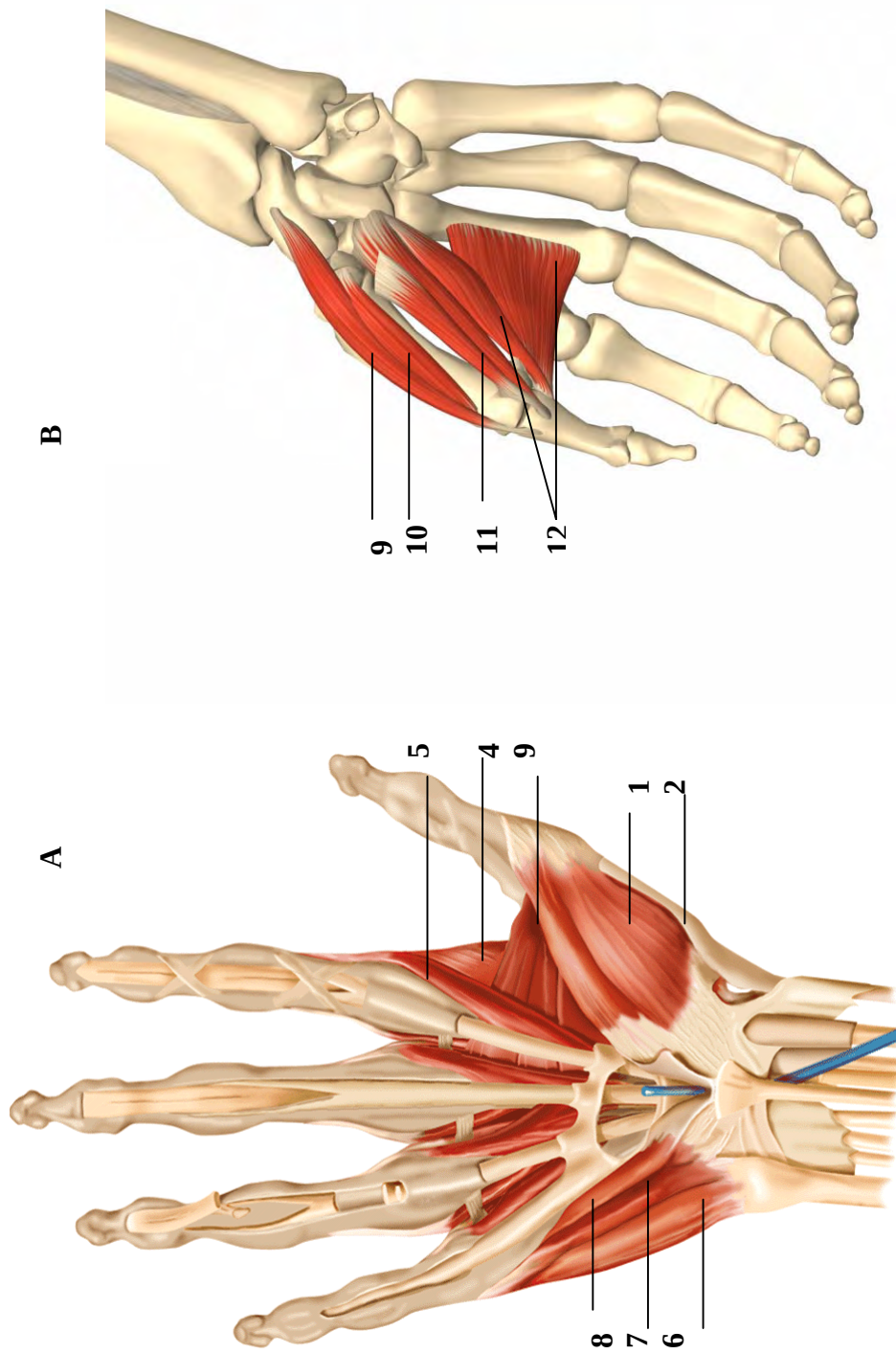
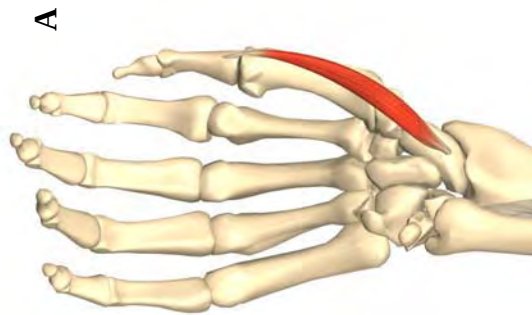


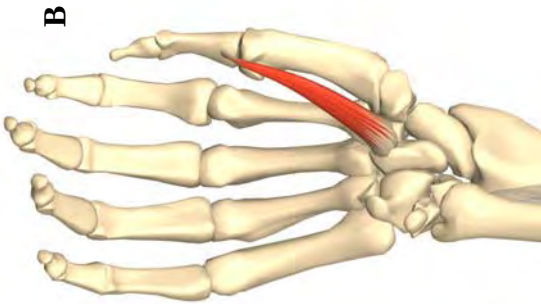
Figura 4.47. MUSCHII MAINII - fata palmara

A. Vedere de ansamblu; 1- m. abductor scurt al policelului ; 2- opozantul policelului ; 3- flexor scurt al policelului ; 4- m. interosoși ; 5- m. lombricali ; 6- abductorul degetului mic ; 7- flexor scurt al degetului mic ; 8- opozantul degetului mic ; 9- m. flexor scurt al policelului

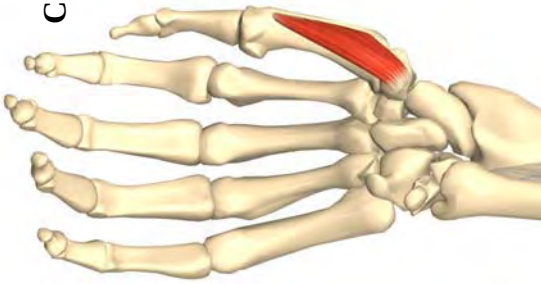
B. Mușchiieminenței tenare - vedere de ansamblu ; 9- m. abductor scurt al policelului ; 10- m. opozant al policelului ; 11- m. flexor scurt al policelului ; 12- m. adductor al policelului



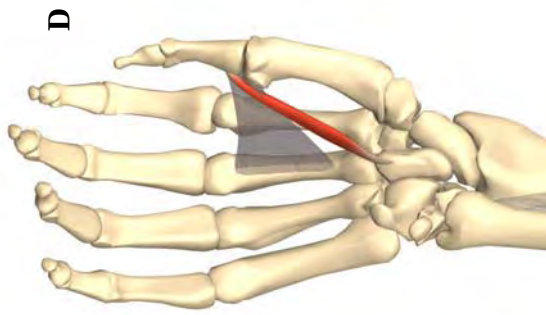
A



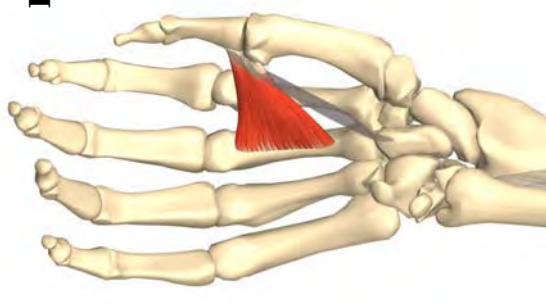
B



C



D



E

Figura 4. 48. MUSCHII MAINII – eminenta

tenara- individualizare

- A.** M. abductor scurt al policelului;
- B.** M. flexor scurt al policelului ;
- C.** M. opozant al policelului ;
- D-E.** M. Adductor al policelului

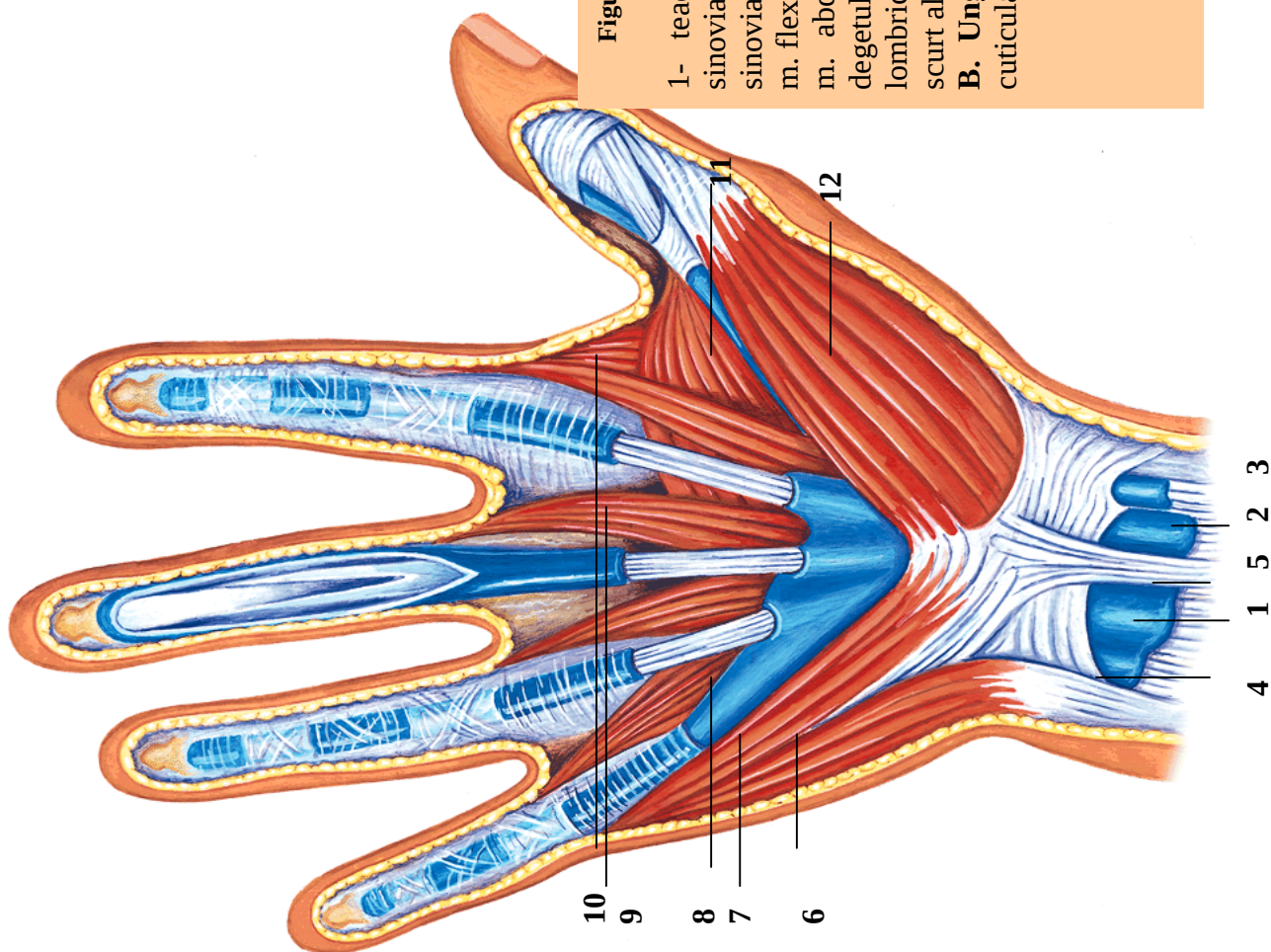


Figura 4. 49. A. MUSCHII MAINII - fata palmara-individualizare;

1- teaca comunaa tendoanelor m. flexori; 2- teaca sinovialaa tend. m. flexor lung al polixelui; 3- teaca sinovialaa tend. m. flexor radial al carpului; 4- tendonul m. flexor ulnar al carpului; 5- tendonul m. palmar lung; 6- m. abductor al degetului mic; 7- m. flexor scurt al degetului mic; 8- m. opozant al degetului mic; 9- m. lombricali; 10- m. adductor al polixelui; 11- m. flexor scurt al polixelui; 12- m. abductor scurt al polixelui

B. Ungchia; 1- margine libera; 2- corp; 3- lunula; 4- cuticula; 5- radacina

MUSCHII MAINII – MUSCHII EMINENTEI HIPO TENARE

Nr. crt.	Denumirea muSchilui	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
5.	Palmar scurt	- fata profunda a pielii regiunii	- aponevroza palmara	- nerv ulnar	- increteteSte pielea regiunii - protejeaza artera ulnara
6.	Flexor scurt al degetului mic	- osul cu carlig - expansiunea flexorilor comuni	- tendonului abductorului degetului V	- nerv ulnar (C ₈)	- flexor al degetului I - abductor al degetului V
7.	Abductorul degetului mic	- pisiform - tendonul flexorului ulnar al carpului	- baza falangei I a degetului V - expansiunea extensorului propriu al degetului V	- nerv ulnar (C ₈)	- abductor al degetului V - flexor al degetului V
8.	Opozantul degetului mic	- osul cu carlig - expansiunea flexorilor comuni	- metacarpianul V pe fata cubitala	- nerv ulnar (C ₈)	- opozitia degetului V

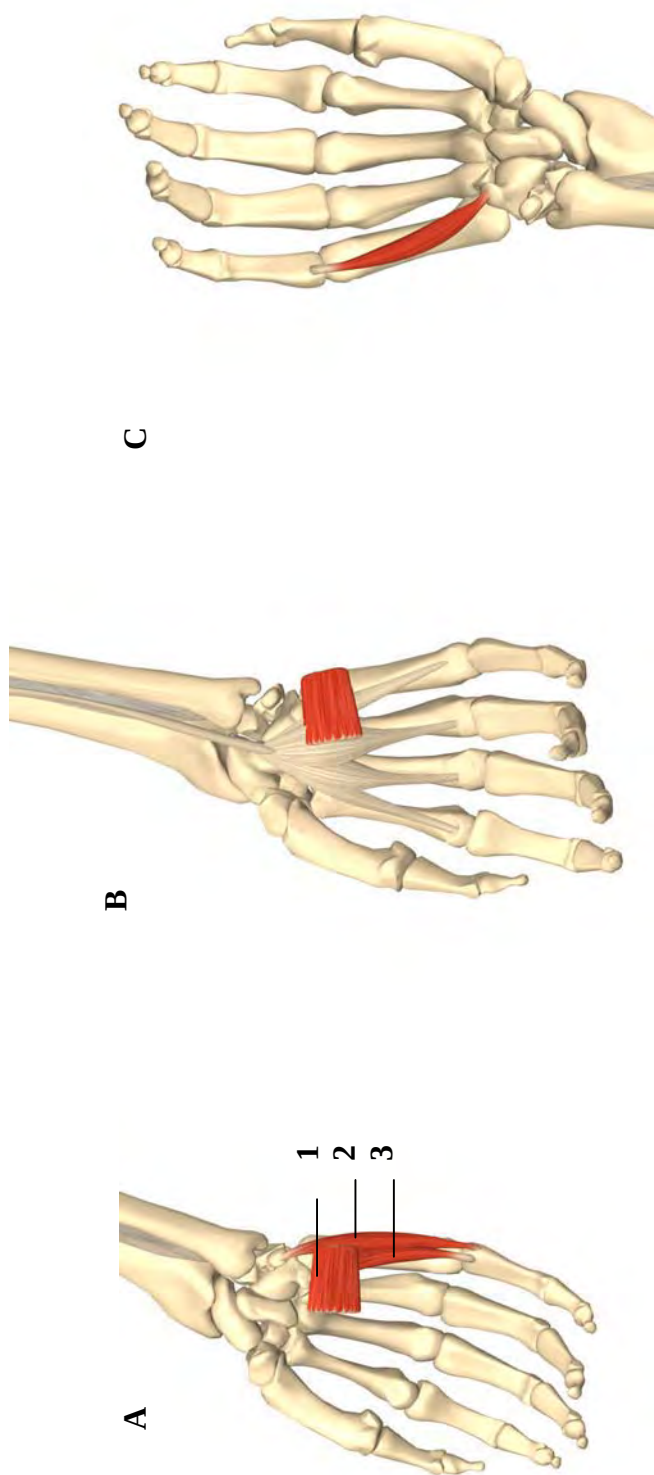
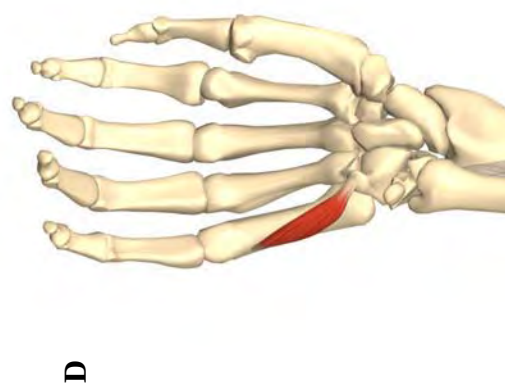


Figura 4. 50. MUSCHII MAINII - eminenta hipotenara

- A. Vedere de ansamblu; 1- m. palmar scurt; 2- - m. abductor al degetului mic; 3- m. flexor scurt al degetului mic;
- B. M. palmar scurt
- C. M. flexor scurt al degetului mic;
- D. M. opozant al degetului mic



MUSCHII MAINII –REGIUNEA PALMARA MIJLOCIE

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
9.	MuSchii interosoSi - dorsali (4 muSchi) - palmari (3 muSchi)	- marginile adiacente a 2 metacarpiene vecine (dorsalii) - fata anterioara a metacarpienilor II, IV, V (palmarii)	- baza falangelor	- nerv ulnar (C ₈ , D ₁)	- flexori ai falangei I - extensori ai falangei II cand falanga I e in flexie - abductori ai degetelor (dorsalii) - adductori ai degetelor (palmarii) - translare anterioara
10.	MuSchii lombricali (4 muSchi)	- pe tendonul flexorului comun; lombricalii I Si II pe tendonul indexului Si mediusului; III pe medius Si inelar; IV pe auricular Si inelar	- pe tendonul extensorului comun	- nerv ulnar (C ₈) pentru lombricalii III-IV - nerv median (C ₆ , C ₇) pentru lombricalii I-II	- flexori ai falangei I (numai cand falanga II sau III sunt extinse) - adductori - abductori ai primei falange

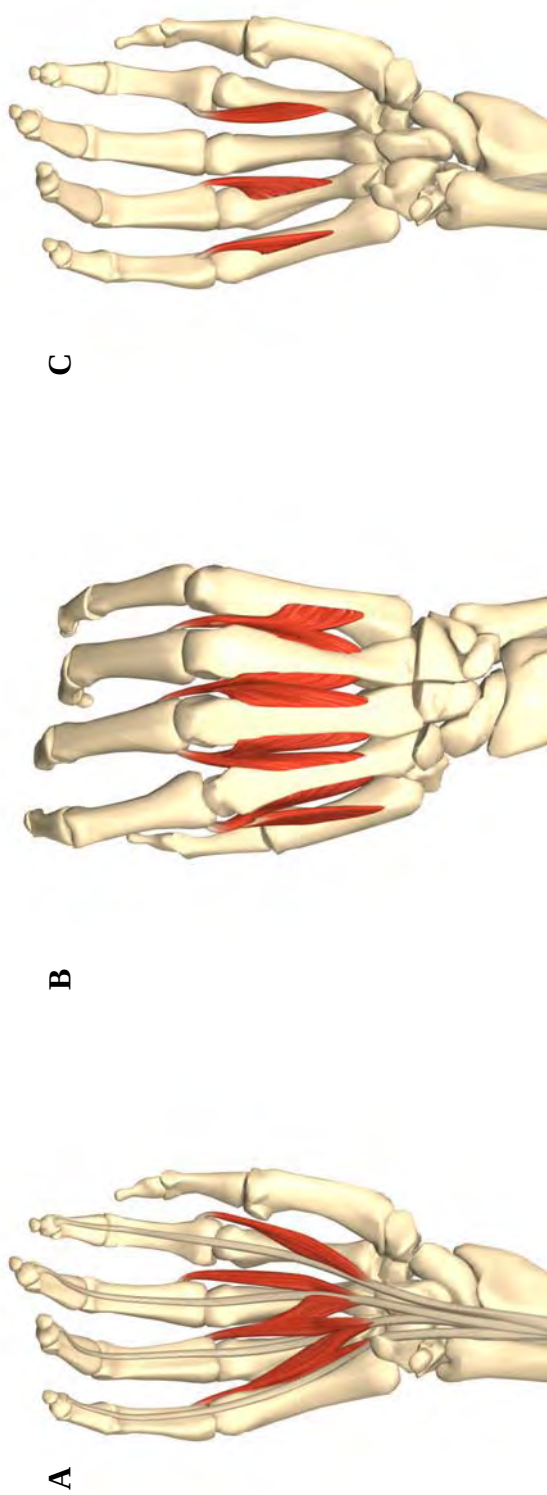


Figura 4.51. MUSCHII MAINII – regiunea mijlocie- individualizare

- A.** M. lombricali;
- B.** M. interososi dorsali ;
- C.** M. interososi palmari

MUSCHII MEMBRULUI INFERIOR (I)

MUSCHII BAZINULUI (pelvi-trohanterieni)

A. Grup anterior (interior)

- m. iliopsoas (*m. iliopsoas*)
- m. psoas mic (*m. psoas minor*)

B. Grup posterior (exterior)

- m. gluteu mare (*m. gluteus maximus*)
- m. gluteu mijlociu (*m. gluteus medius*)
- m. gluteu mic (*m. gluteus minimus*)
- m. tensor al fasciei lata (*m. tensor fasciae latae*)
- m. piriform (*m. piriformis*)
- m. obturator intern (*m. obturator internus*)
- m. obturator extern (*m. obturator externus*)
- m. gemen superior (*m. gemellus superior*)
- m. gemen inferior (*m. gemellus inferior*)
- m. p[trat femural (*m. quadratus femoris*)

MUSCHII COAPSEI

A. Regiunea anterioara

- m. croitor (*m. sartorius*)
- m. cvadriceps femural (*m. quadriceps femoris*)
- m. drept femural (*m. rectus femoris*)
- m. vast lateral (*m. vastus lateralis*)
- m. vast medial (*m. vastus medialis*)
- m. vast intermediar (*m. vastus intermedius*)
- m. articular al genunchiului (*m. articularis genu*)

B. Regiunea mediala

- m. pectineu (*m. pectineus*)
- m. adductor lung (*m. adductor longus*)
- m. adductor scurt (*m. adductor brevis*)
- m. adductor mare (*m. adductor magnus*)
- m. gracilis (*m. gracilis*)

C. Regiunea posterioara

- m. biceps femural (*m. biceps femoris*)
- m. semitendinos (*m. semitendinosus*)
- m. semimembranos (*m. semimembranosus*)

MUSCHII MEMBRULUI INFERIOR (II)

MUSCHII GAMBEI A. Grup anterior - m. tibial anterior (<i>m. tibialis anterior</i>) - m. extensor lung al halucelui (<i>m. extensor hallucis longus</i>) - m. extensor lung al degetelor (<i>m. extensor digitorum longus</i>) - m. peronierul al III-lea (<i>m. peroneus tertius</i>) B. Grup lateral - m. peronier lung (<i>m. peroneus longus, m. fibularis longus</i>) - m. peronier scurt (<i>m. peroneus brevis, m. fibularis brevis</i>) C. Grup posterior - m. gastrocnemian (<i>m. gastrocnemius</i>) - m. solear (<i>m. soleus</i>) - m. plantar (<i>m. plantaris</i>) - m. popliteu (<i>m. popliteus</i>) - m. flexor lung al degetelor (<i>m. flexor digitorum longus</i>) - m. flexor lung al halucelui (<i>m. flexor hallucis longus</i>) - m. tibial posterior (<i>m. tibialis posterior</i>)	MUSCHII PICIORULUI A. MUSCHII PLANTEI A₁. Grup plantar medial - m. abductor al halucelui (<i>m. abductor hallucis</i>) - m. flexor scurt al halucelui (<i>m. flexor hallucis brevis</i>) - m. adductor al halucelui (<i>m. adductor hallucis</i>) A₂. Grup plantar lateral - m. abductor al degetului mic (<i>m. abductor digiti minimi</i>) - m. flexor scurt al degetului mic (<i>m. flexor digiti minimi brevis</i>) A₃. Grup plantar mijlociu - m. flexor scurt al degetelor (<i>m. flexor digitorum brevis</i>) - m. p[tratul plantar (<i>m. quadratus plantae</i>) - m. lombricali (4) (<i>m. lumbricales</i>) - m. interososi (3 plantari, 4 dorsali) (<i>m. interossei</i>) B. Muschii dosului piciorului : - m. extensor scurt al degetelor (<i>m. extensor digitorum brevis</i>) - m. extensor scurt al halucelui (<i>m. extensor hallucis brevis</i>)
---	--

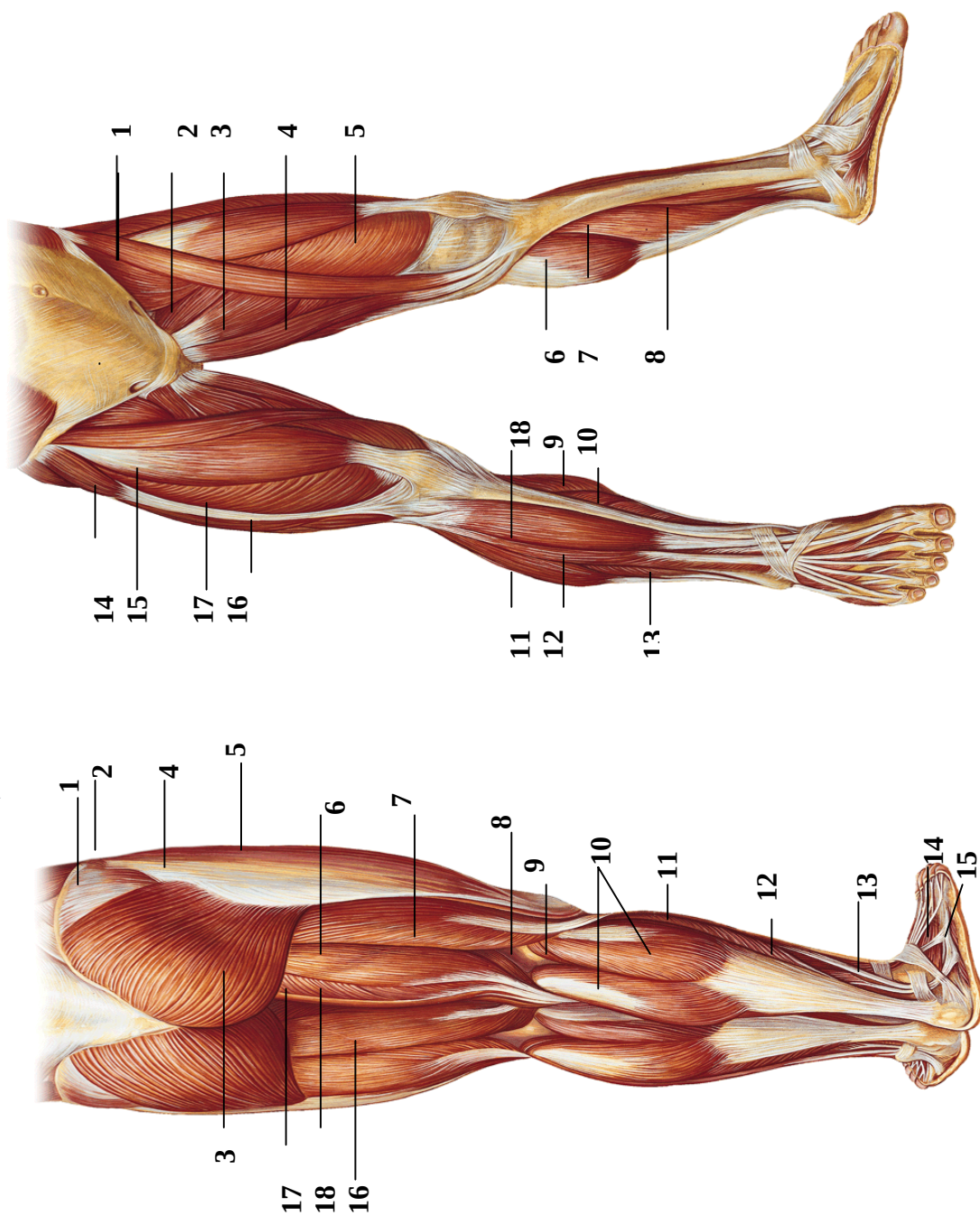


Figura 4.52. MUSCHII

MEMBRULUI INFERIOR

A. Vedere posterioara ;

1- m. gluteu mijlociu; 2- m.

tensor al fasciei lata ; 3- m.

gluteu mare ; 4- tract iliotalibial ;

5- m. vast lateral ; 6- m.

semitendinos ; 7- m. biceps

femural ; 8-16m.

semimembranos ; 9- m.

plantar ; 10- m.

gastrocnemieni ; 11- m.

peronier lung ; 12- m. solear ;

13- m. extensor lung al

degetelor ; 14- m. scurt

extensor al degetelor ; 15- m.

abductor al degetului mic;

17m. gracilis; 18- m. adductor

mare

B. Vedere anterioara; 1- m. iliopsoas; 2- m. pectineu; 3- m. adductor lung; 4- m. gracilis; 5- m. vast medial; 6- m. gastrocnemian; 7- m.

solear; 8- m. flexor lung al degetelor; 9- m. gastrocnemian; 10- m. solear; 11- m. peronier lung; 12- m. lung extensor al degetelor; 13- m.

peronier scurt; 14- m. tensor al fasciei lata ; 15- m. drept femural; 16- m. biceps femural; 17- m. vast lateral; 18- m. tibial anterior

MUSCHII BAZINULUI

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	MuSchiul psoas mare	- apofize transverse lombare - fata laterala a corpului vertebrelor (D ₁₂ -L ₅)	- trohanter mic	- nerv femural (L ₂ ,L ₃) sau direct din plexul lombar	- flexor al coapsei - extensor al coloanei lombare
2.	MuSchiul iliac	- fosa iliaca interna - marginea interna a crestei iliace - baza sacrului	- prin tendonul comun cu muSchiul psoas pe trohanterul mic	- nerv femural (L ₂ ,L ₃)	- flexor al coapsei (fara primele 30°) - flexor al bazinului - rotatia laterala a coapsei
3.	MuSchiul gluteu mare	- fosa iliaca externa - creasta iliaca - fata postero-inferioara a sacrului Si coccigelui - ligamentul sacrotuberal	- tractul iliotibial - tuberozitatea gluteala - fascia lata	- nerv fesier inferior (micul sciatic L ₅ , S ₁ ,S ₂)	- extensor al coapsei - rotatie externa - abductor (contra unei rexistente cand coapsa este la 90°) - adductor (contra unei rexistente cand coapsa este in adductie)
4.	MuSchiul gluteu mijlociu	- fosa iliaca externa - creasta iliaca (3/4 anterioare)	- trohanterul mare (fata externa)	- nerv fesier superior (L ₄ , L ₅)	- abductor al coapsei - rotatie interna -inclina bazinul homolateral -flecteaza coapsa (din ortostatism la inceputul miScarii)
5.	MuSchiul gluteu mic	- fosa iliaca externa	- trohanterul mare (fata anterioara)	- nerv fesier superior (L ₄ , L ₅ , S ₁)	- rotatie interna a coapsei - abductor al coapsei

6.	MuSchi tensor al fasciei lata	- spina iliaca antero-superioara	- tractul iliotibial	- nerv fesier superior (L ₄ , L ₅ , S ₁)	- flexor al coapsei - abductor al coapsei - rotatie interna a coapsei - fixeaza genunchiul extins - flexia genunchiului (daca in prealabil a fost flectat de alti muSchi)
7.	MuSchiul piriiform	- fata anteroara a sacrului	- trohanter mare	- ramuri din plexul sacrat	- rotatie externa - abductie - extensia coapsei
8.	M. obturator intern	- membrana obturatoare (fata mediala)	- trohanter mare	- nerv obturator extern (plex sacrat)	- rotatie externa a coapsei
9.	M. obturator extern	- membrana obturatoare (fata laterala)	- fosa fosa intertrohanteriana	- nerv obturator	- rotatie externa a coapsei
10.	M. gemen superior Si gemen inferior	- spina ischidica - tuberozitatea ischiadica	- tendonul obturator intern	- ramuri din plexul sacrat	- rotatie externa a coapsei
11.	MuSchiul patratul lombelor	- tuberozitatea ischiadica	- creasta intertrohanteriana	- ramuri din plexul sacrat	- rotatie externa a coapsei

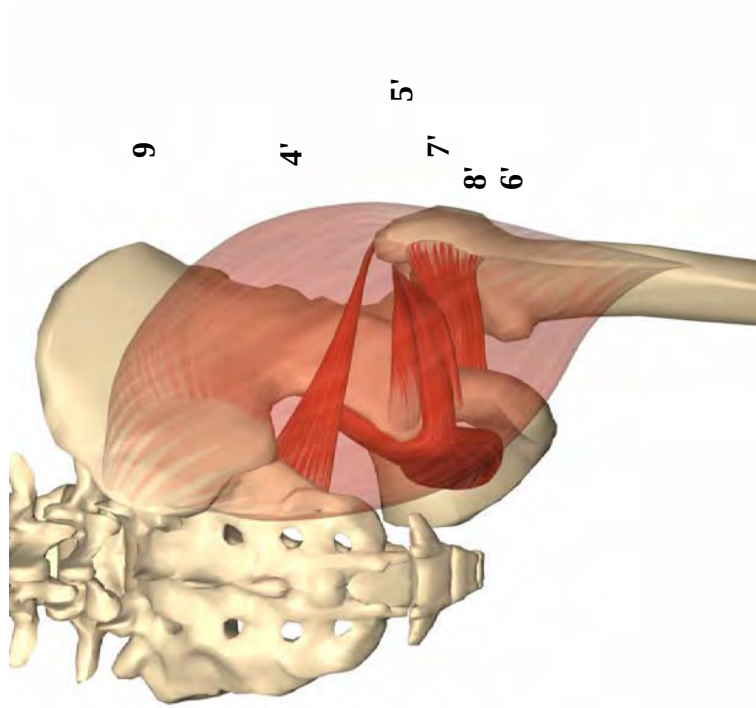
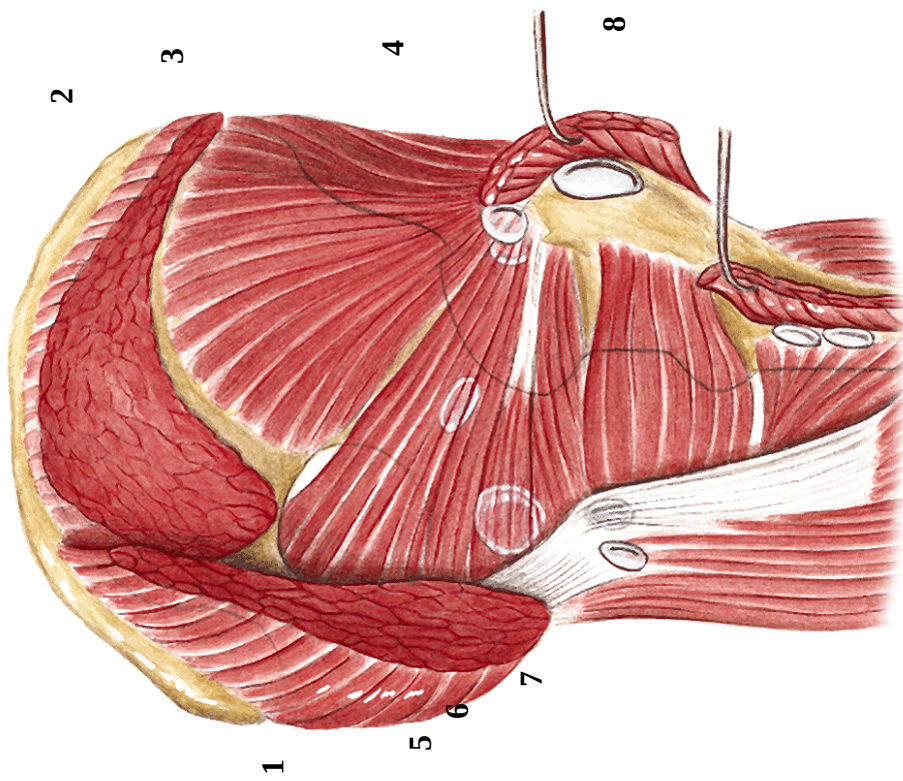
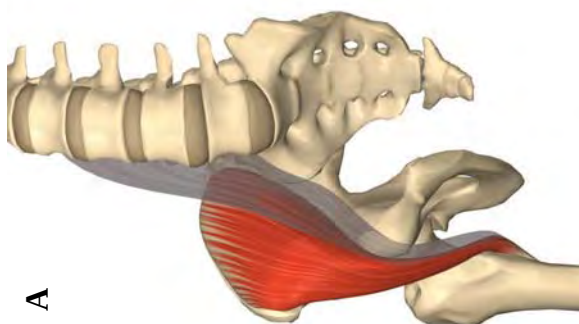
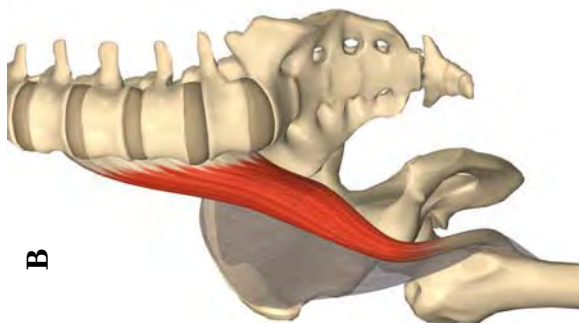


Figura 4. 53. **MUSCHII BAZINULUI - GRUP POSTERIOR** - vedere de ansamblu;

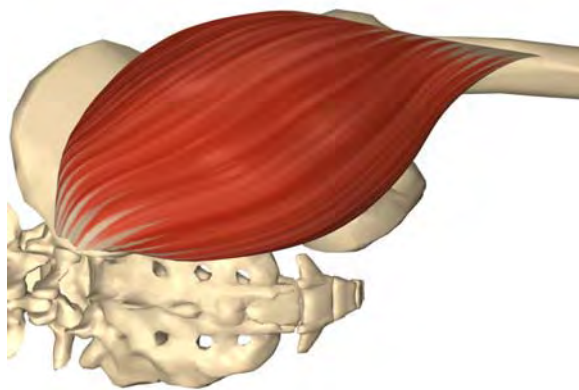
1- m. gluteu mare; 2- m. gluteu mijlociu; 3- m. gluteu mic; 4- m. piriform; 5- m. gemen superior; 6- m. obturator intern; 7- m. gemen inferior; 8- m. patrat femural; 9- m. gluteu mare



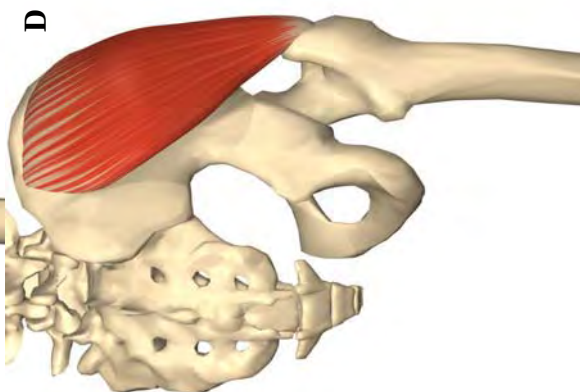
A



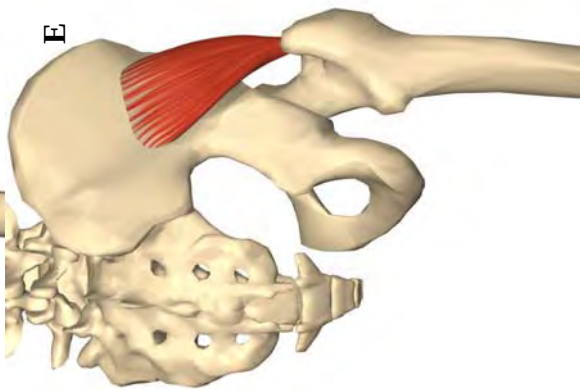
B



C



D



E

Figura . 54. MUSCHII BAZINULUI - individualizare

- A. M. ilioc ;
- B. M. psoas mare ;
- C. M. gluteu mare ;
- D. M. gluteu mijlociu ;
- E. M. gluteu mic ;

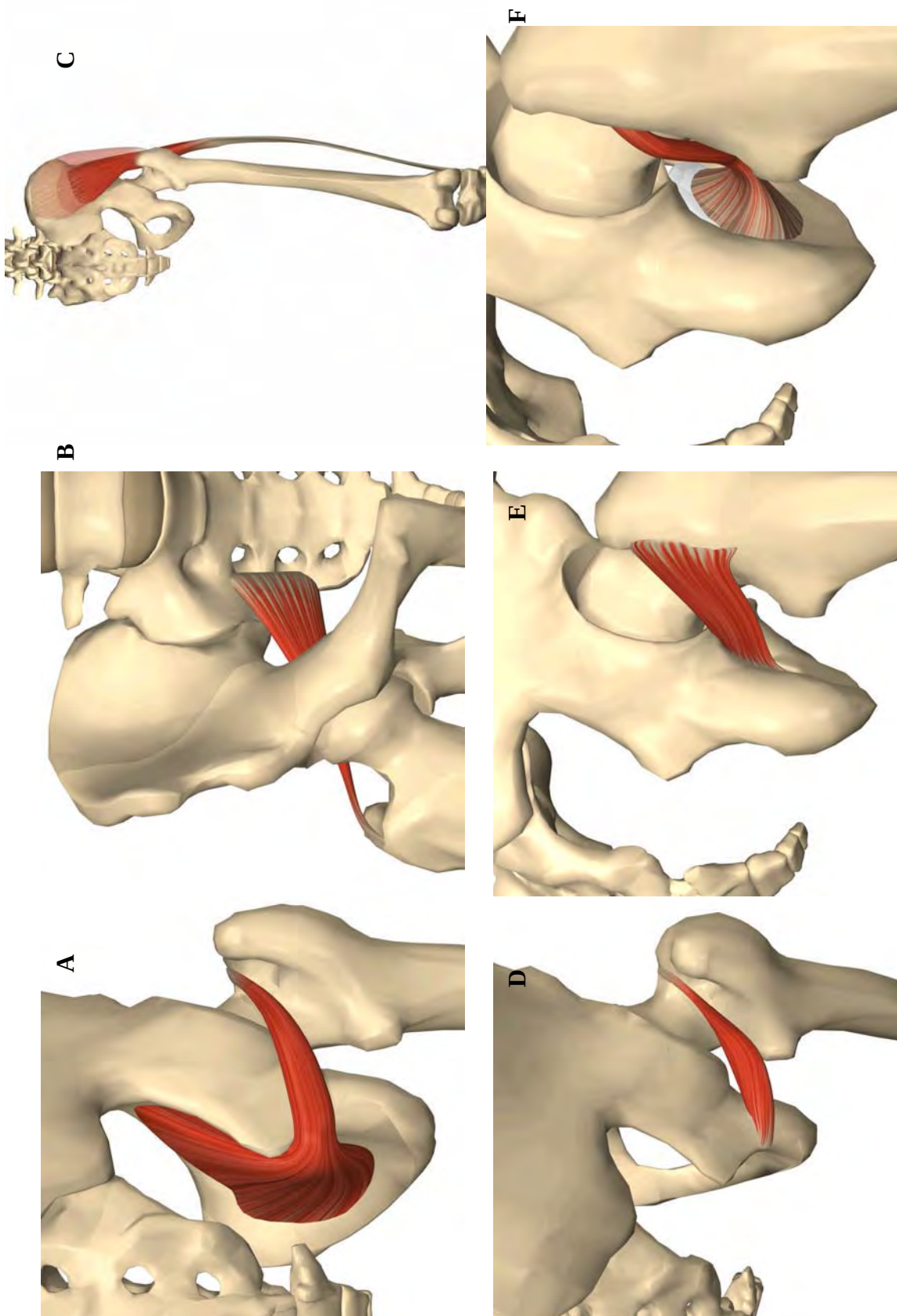


Figura.4.55. MUSCHII BAZINULUI – individualizare ; A. M. obturator intern ; B. M. piriform ; C. M tensor al fasciei lata; D. M. gemen inferior ; E. M. patrat femural; F. M. obturator extern.

MUSCHII COAPSEI – REGIUNEA ANTERIOARA

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Inserție	Inervatie	Actiune
1.	MuSchiul croitor	- spina iliaca antero-superioara	- fata intema a tibiei ("laba de gasca" cu gracilis Si semitendinos)	- nerv femural (L ₁ , L ₂ , L ₃)	- flexia coapsei - rotatia intema a coapsei - flexia gambei - rotatia intema a gambei (cu genunchii in flexie)
2.	MuSchiul cvadriceps femural a) dreptul femural b) vastul lateral c) vastul medial d) vastul intermediar	a) - spina iliaca antero-superioara (tendon direct) - deasupra sprancenei acetabulare (tendon reflectat) b) - trohanter mare - linia aspra c) - toata linia aspra d) - 2/3 superioare ale femurului	- tendonul cvadricipital (rotulian), ligamentul rotulian, tuberozitatea tibiei	- nerv femural (L ₂ , L ₃ , L ₄)	- flexor al coapsei - extensor al gambei - rotatie externa - abductia coapsei - extensor al gambei (b, c, d)

a

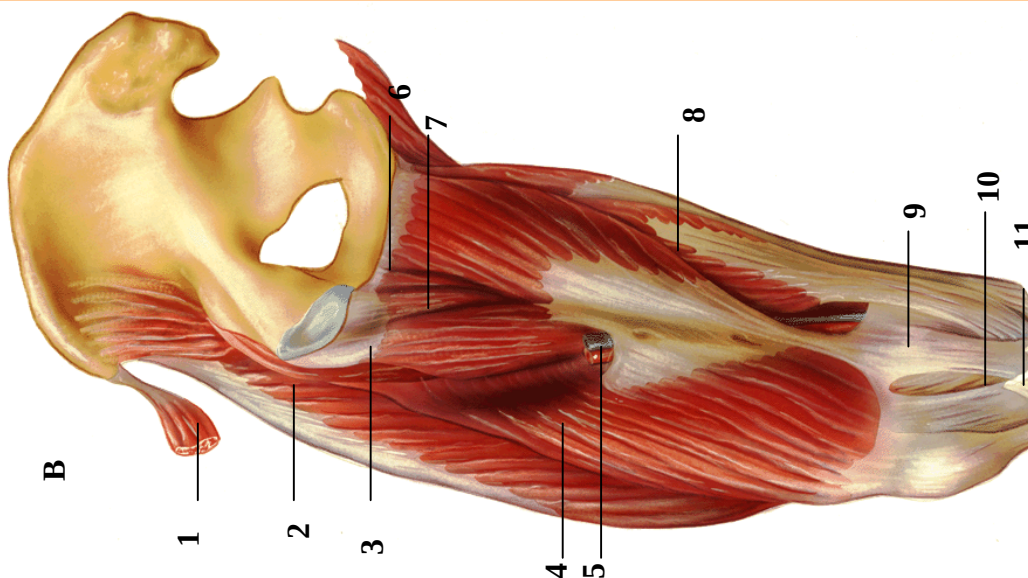
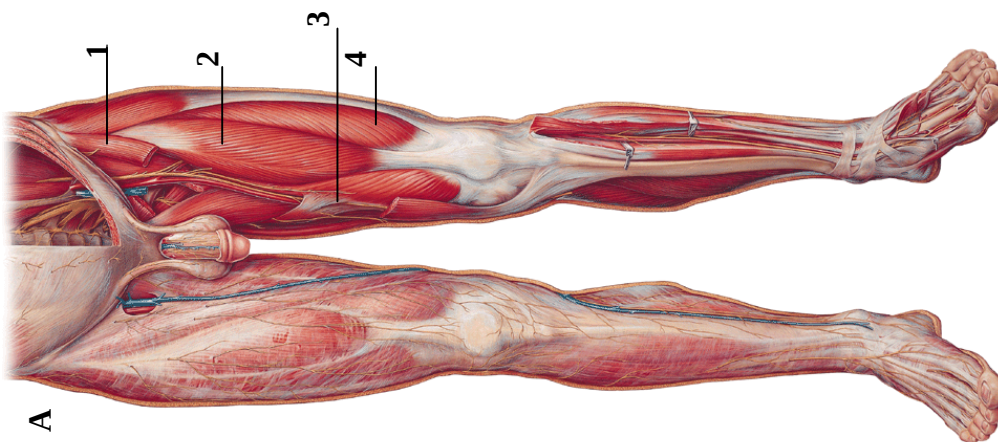


Figura 4. 56.
MUSCHII COAPSEI
 A. Vedere anterioara; 1- m. drept femural; 2- m. vast medial; 3- m. vast lateral; 4- m. croitor; 5- m. vast intermediar; 6- m. tensor al fasciei lata
 B. Vedere mediala;
 1- m. croitor; 2- m. drept femural ; 3- m. adductor lung; 4- m. vast medial; 5- artera si vena femurala; 6- m. pectineu; 7- m. adductor scurt; 8- m. semimembranos; 9- ligament tibial colateral; 10 – retinacul patelar medial; 11- tendonul m. croitor

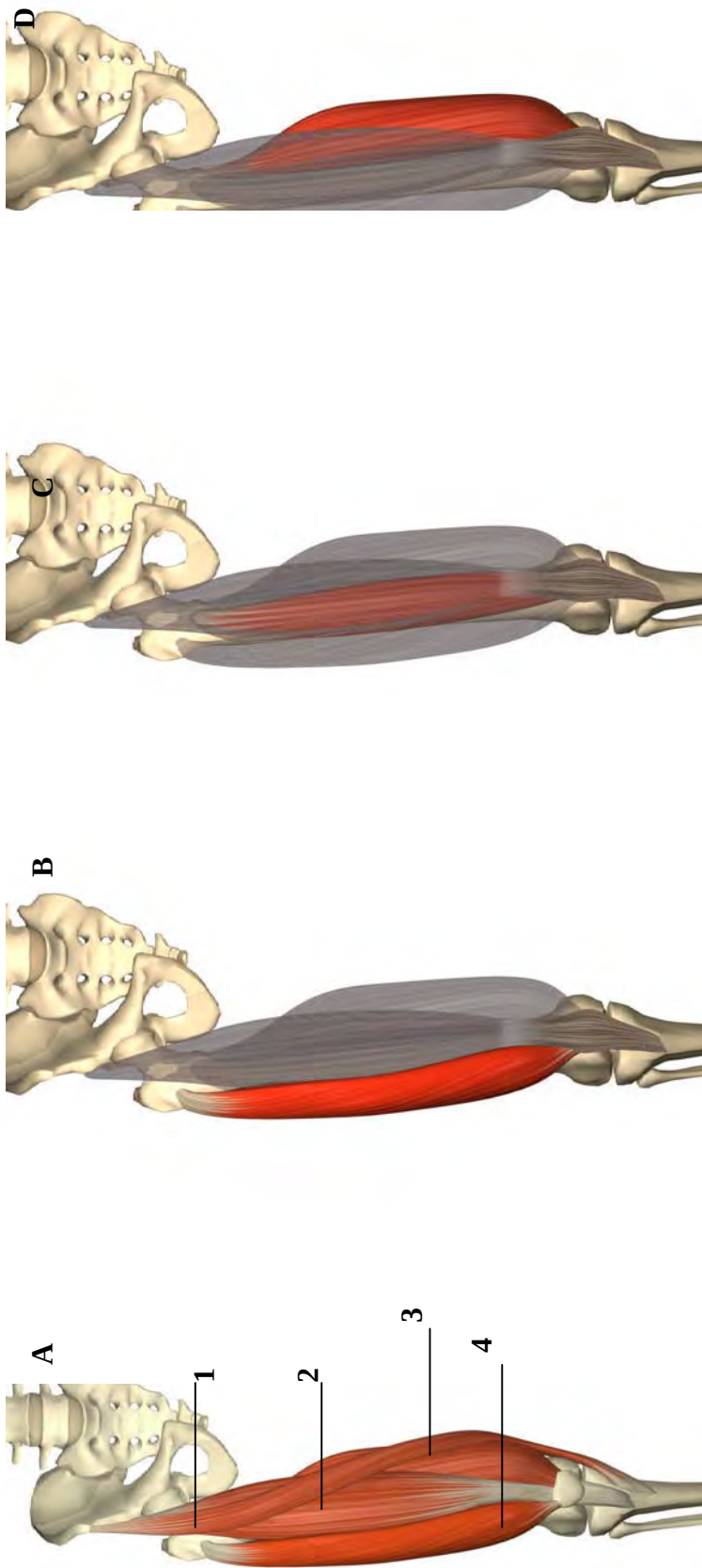
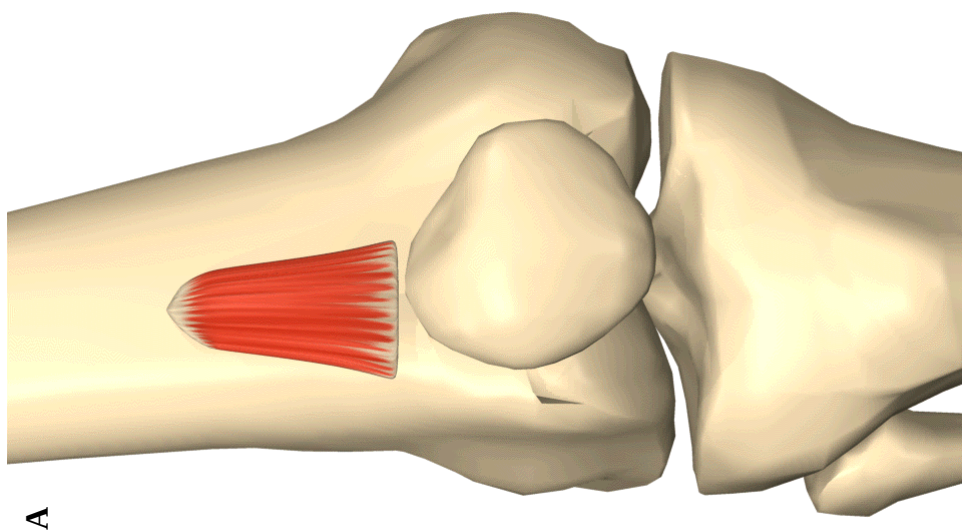
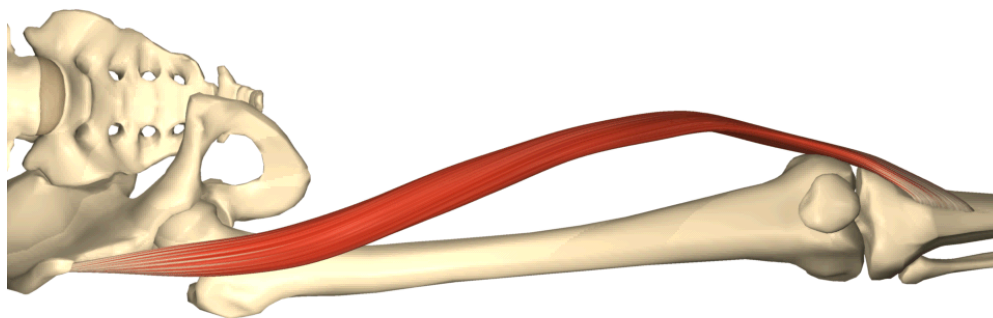


Figura 4. 57. MUSCHII COAPSEI - vedere anterioara

- A. Vedere de ansamblu; 1- m. croitor; 2- m. drept femural; 3- m. vast medial; 4- m. vast lateral;
- B. M. vast lateral (individualizare)
- C. M. vast intermediar (individualizare)
- D. M. vast medial (individualizare)



A



B

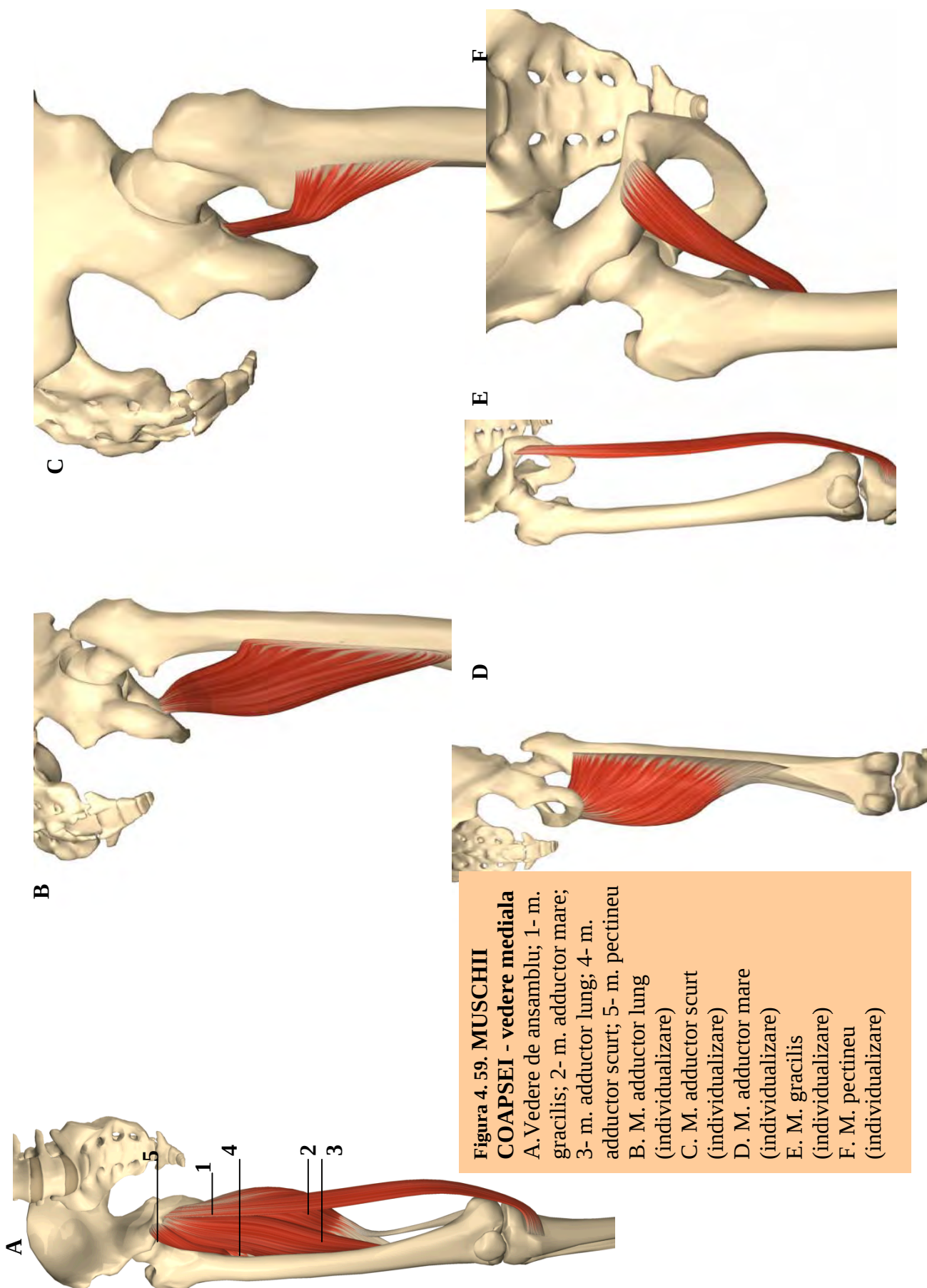
Figura 4. 58. MUSCHII COAPSEI - vedere anterioara- individualizare

A. M. articular al genunchiului

B. M. croitor

MUSCHII COAPSEI – REGIUNEA MEDIALA

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1	Adductorii coapsei: - mare (III) - lung (I) - mic (II)	- pubis	- femur - linia aspra	- nerv obturator (L ₂ , L ₃ , L ₄) - nerv ischiadic (portiunea inferioara a adductorului mare)	- adductia coapsei - rotatia externa a coapsei - flexia coapsei (0-40°) (lung si mare)
2	MuSchiul gracilis	- pubis	- fata interna a tibiei (" laba de gasca")	- nerv obturator (L ₃ , L ₄)	- adductia coapsei - flexia coapsei (pana la 40°) - rotatia interna a gambei (cand genunchiul este flectat)
3	MuSchiul pectineu	- creasta pectineala	- linia aspra (linia mijlocie de bifurcare)	- nerv femural - nerv obturator	- flexia coapsei - adductia coapsei - rotatiei externa a coapsei - aseaza coapsa in pozitia croitorului cu adductorul scurt si lung



**Figura 4. 59. MUSCHII
COAPSEI - vedere mediala**
A. Vedere de ansamblu; 1- m.
gracilis; 2- m. adductor mare;
3- m. adductor lung; 4- m.
adductor scurt; 5- m. pectineu
B. M. adductor lung
(individualizare)
C. M. adductor scurt
(individualizare)
D. M. adductor mare
(individualizare)
E. M. gracilis
(individualizare)
F. M. pectineu
(individualizare)

MUSCHII COAPSEI –REGIUNEA POSTERIOARA

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1	MuSchiul semimembranos	- ischion	- condilul medial al tibiei	- nerv sciatic (L ₄ , L ₅ , S ₁ , S ₂ , S ₃)	- flexia gambei - rotatia interna a gambei - extensia coapsei
2	MuSchiul semitendinos	- ischion	- fata interna a tibiei ("laba de gasca")	- nerv sciatic (L ₄ , L ₅ , S ₁ , S ₂ , S ₃)	- flexia gambei - rotatia interna a gambei - extensia coapsei
3	MuSchiul biceps femural	- ischion (lunga portiune) - linia aspra (scurta portiune)	- capul fibulei - condilul lateral al tibiei	- nerv sciatic (L ₅ , S ₁ , S ₂ , S ₃) - nerv fibular comun	- flexia gambei - rotatia externa a gambei (cu genunchiul flectat) - extensia coapsei

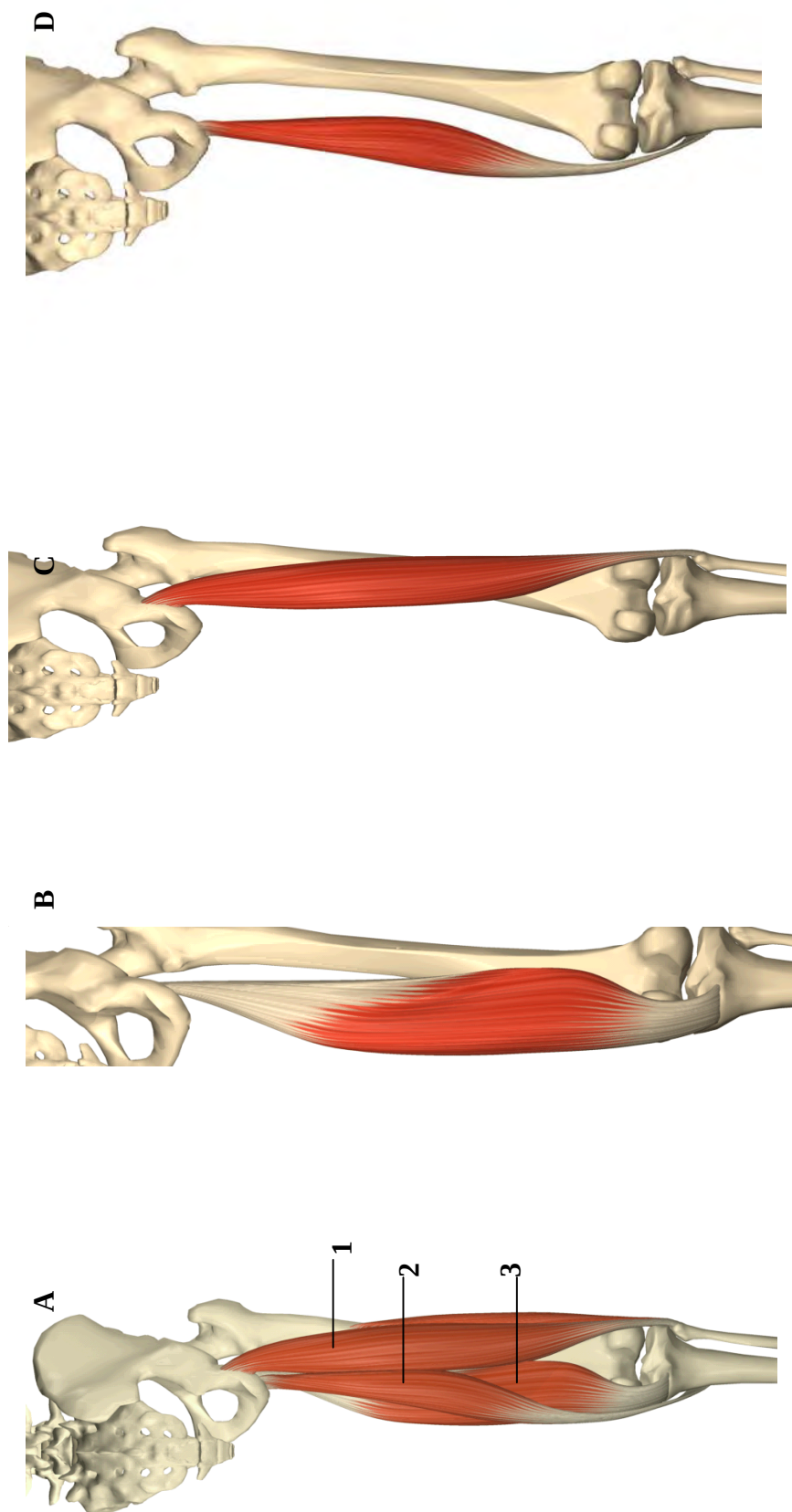


Figura 4. 60. MUSCHII COAPSEI - vedere posteriora

- A. vedere de ansamblu; 1- m. biceps femoral; 2- m. semitendinos; 3- m. semimembranos
- B. M. semimembranos (individualizare)
- C. M. biceps femoral (cap lung)
- D. M. semitendinos

MUSCHII GAMBEI – REGIUNEA ANTERIOARA

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	MuSchiul tibial anterior	- condilul lateral Si fata laterala a tibiei	- primul cuneiform - baza metatarsianului I	- nerv fibular profund	- flexia dorsala a piciorului - inversiunea piciorului (cu piciorul in flexie)
2.	Extensorul lung al halucelui	- fata mediala a fibulei (portiunea mijlocie) - membrana interosoasa	- baza ultimei falange a halucelui	- nerv fibular profund	- extensia (flexia dorsala a halucelui) - flexia dorsala a halucelui
3.	Extensorul lung al degetelor	- fibula (cap, fata mediala) - condilul lateral tibial	- fata dorsala a ultimelor doua falange ale degetelor II-V	- nerv fibular profund	- extensia degetelor - flexia dorsala a piciorului - eversiunea piciorului

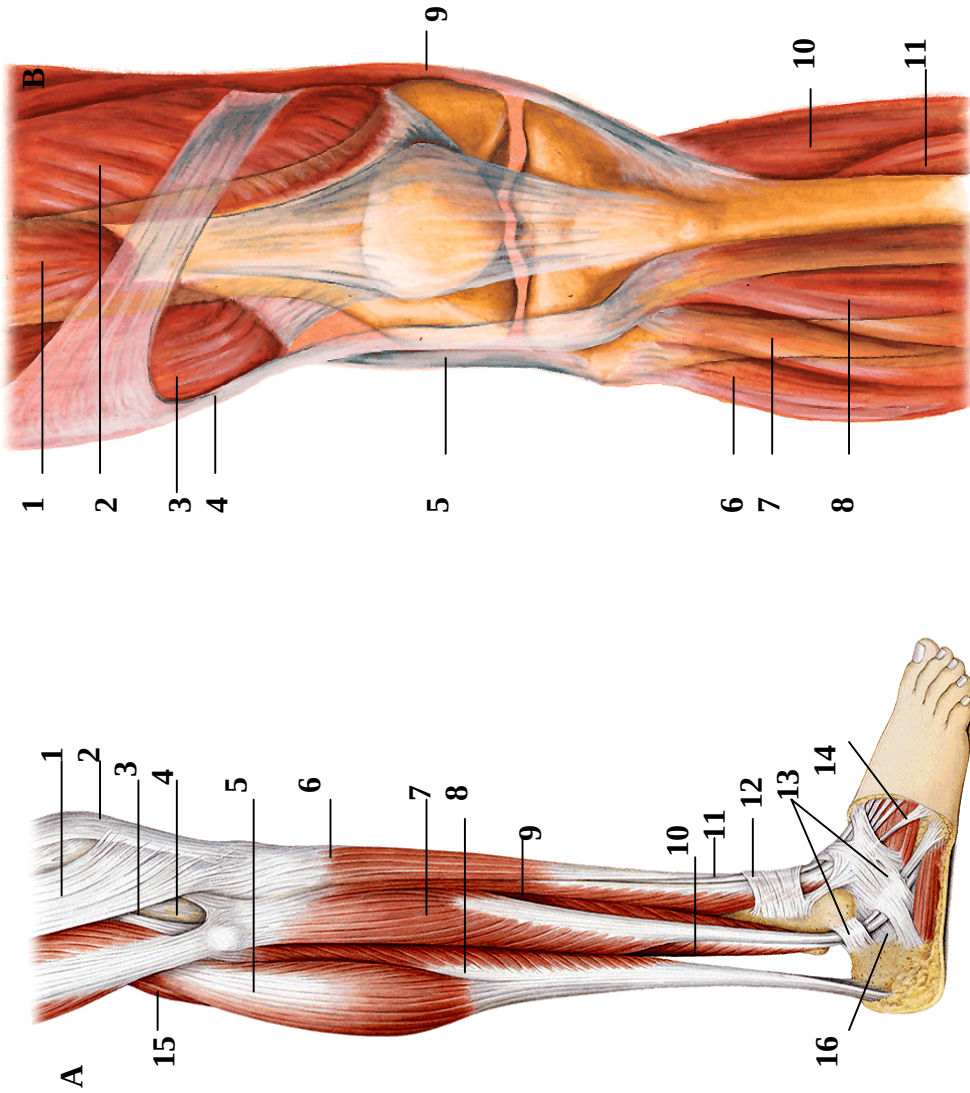


Figura 4. 61. MUȘCHII GAMBEI

- A. Vedere laterală; 1- tract iliotalibial; 2- ligament patelar; 3- ligament colateral fibular; 4- capsula articulară; 5- m. gastrocnemian; 6- m. tibial anterior; 7- m. peronier lung; 8- m. solear; 9- m. lung extensor al degetelor; 10- m. peronier scurt; 11- m. lung extensor al halucelui; 12- ligamentul transvers al gleznei; 13- retinaculul peronierilor; 14- tendonul m. peronier al III-lea; 15- m. plantar; 16- ligament calcaneofibular
- B. Vedere anterioară; 1- m. drept femural; 2- m. vast medial; 3- m. vast lateral; 4- tract iliotibial; 5- tendonul m. biceps femural; 6- m. peronier lung; 7- m. lung extensor al degetelor; 8- m. tibial anterior; 9- m. croitor; 10- m. gastrocnemian; 11- m. solear

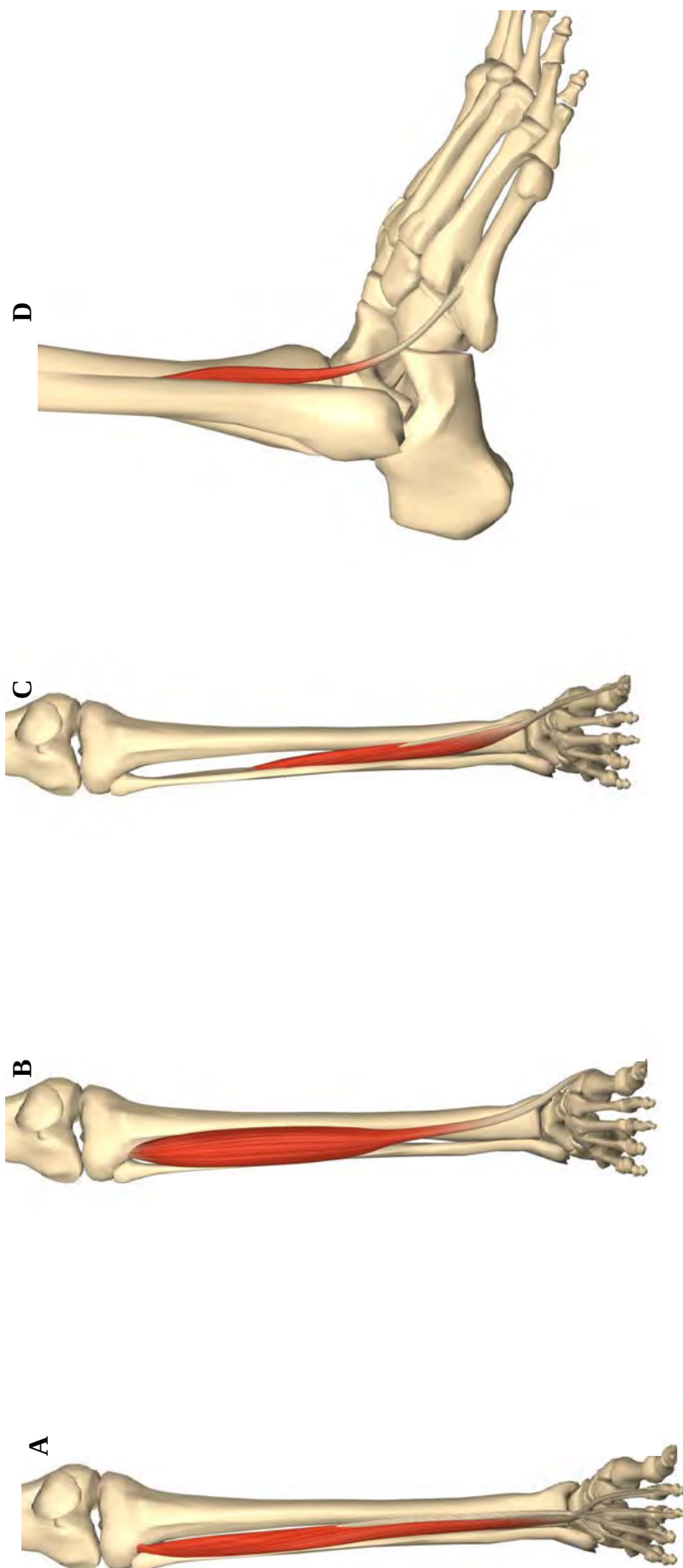


Figura 4.62. MUSCHII REGIUNII ANTERIOARE A GAMBEI – individualizare

- A. M. extensor lung al degetelor
- B. M. tibial anterior
- C. M. extensor lung al halucelui
- D. M. peronier al III-lea

MUSCHII GAMBEI – REGIUNEA LATERALA

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
Peronierii laterali					
a)	lungul peronier	- fibula	- metatarsian I - cuneiform I	- nerv fibular superficial	- flexia plantei - eversiunea piciorului
b)	scurtul peronier		- metatarsian V		

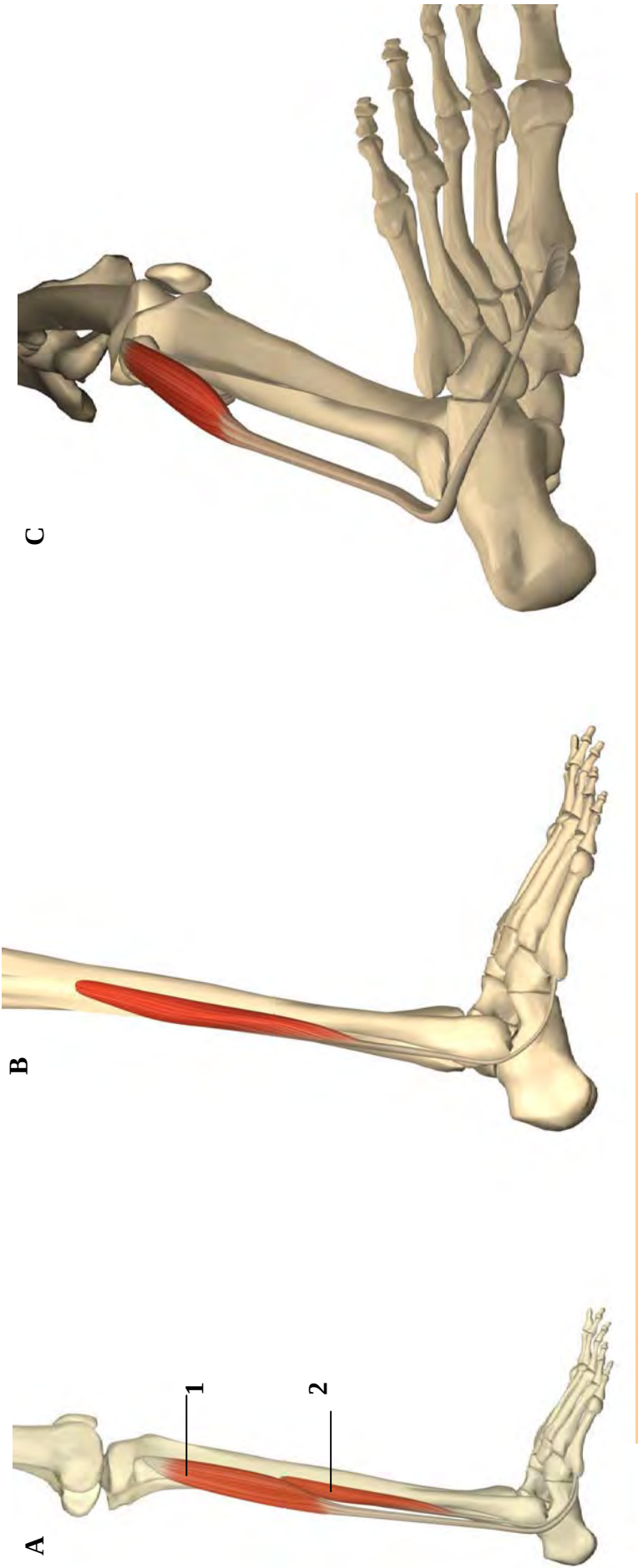


Figura 4. 63. MUSCHII REGIUNII LATERALE A GAMBEI ;

A. Vedere de ansamblu ; 1- m. peronier scurt ; 2- m. peronier lung

B. M. lungul peronier ; C. M. scurtul peronier

MUSCHII GAMBEI – REGIUNEA POSTERIOARA

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
	Tricepsul sural a) gastrocnemian b) solear	a) - condilul femural medial - condilul femural lateral (fata cutanata) b) - fibula (1/3 posterosuperioara) - tibie (linia oblica Si marginea mediala)	- tendonul ahilian - tuberozitatea calcaneului	- nerv tibial	- flexia plantei - flexia genunchiului
	Popliteu	- condilul lateral tibial	- 1/3 superioara a fetei posterioare a tibiei	- nerv tibial	- rotatia interna a gambei - flexia gambei (0-20°) - extensia gambei (90-130°)
	Flexorul lung al degetelor	- fata posterioara a tibiei	- baza ultimelor falange ale degetelor II-V	- nerv tibial	- flexia plantara Si a degetelor II-V
	Tibialul posterior	- fibula (fata mediala) - tibie (fata posterioara)	- navicular - expansiuni ale oaselor invecinate Si metatarsienilor	- nerv tibial	- inversiunea piciorului - flexor plantar
	Flexor lung al halucelui	- fibula (fata posterioara/interna) - membrana interosoasa	- ultima falanga a halucelui	- nerv tibial	- flexia ultimei falange a halucelui - flexia plantara

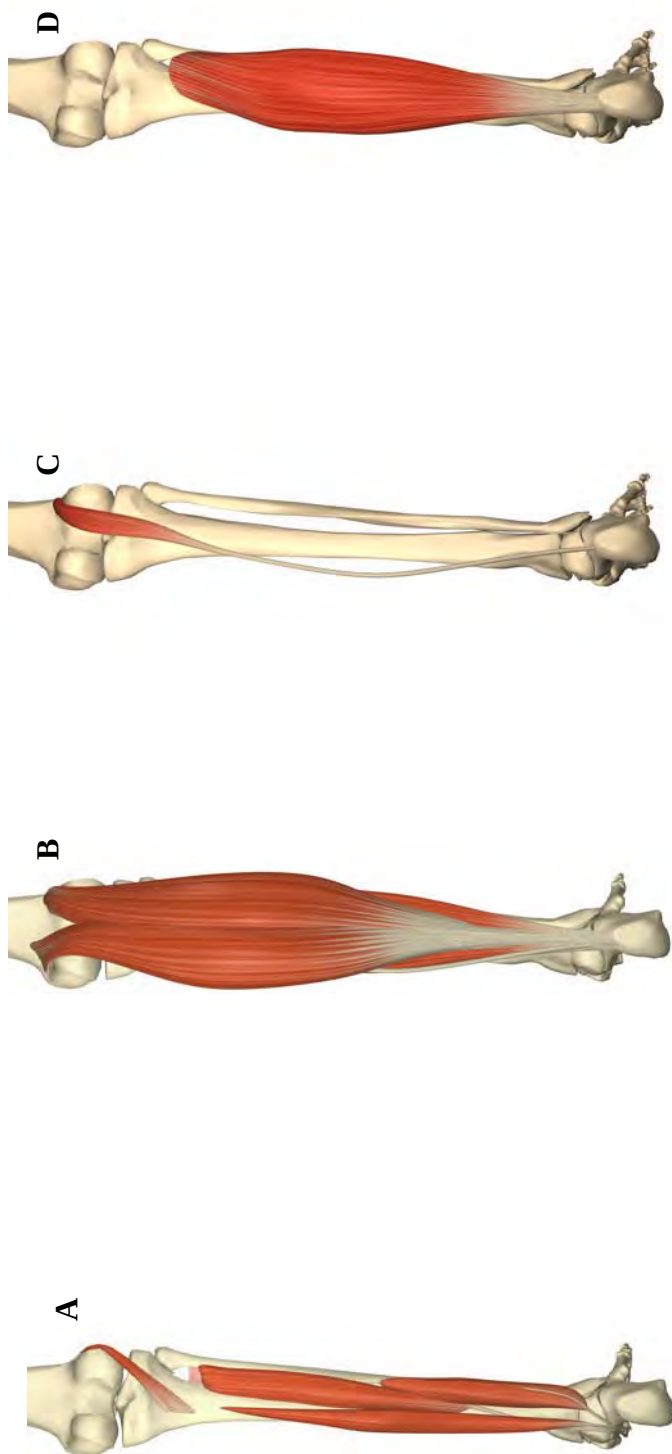
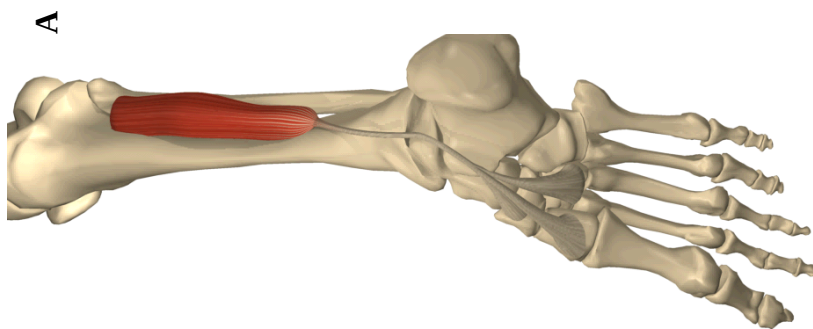
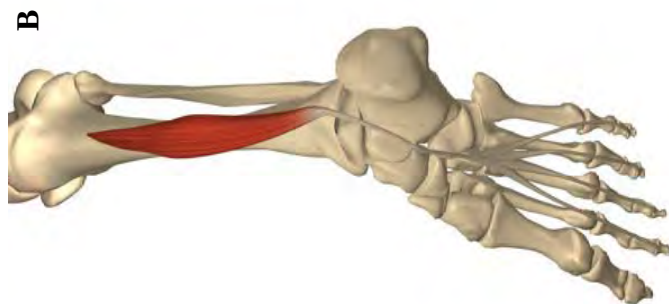


Figura 4. 64. MUSCHII REGIUNII POSTERIOARE A GAMBEI - plan superficial;

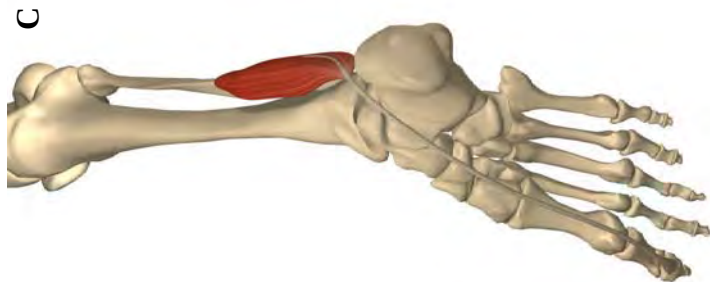
- A. Vedere de ansamblu
- B. M. triceps sural; 1- m. gastrocnemii; 2- m. solear
- C. M. plantar
- D. M. sural



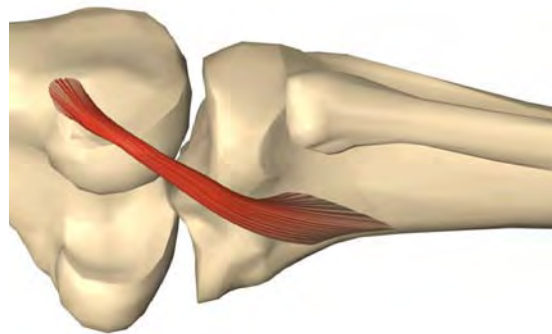
A



B



C



D

**Figura 4. 65. MUSCHII REGIUNII
POSTERIOARE A GAMBEI - plan profund;**

- A. M. tibial posterior
- B. M. flexor lung al degetelor
- C. M. flexor lung al halucelui
- D. M. popliteu

MUSCHII PICIORULUI (I)

Nr. crt.	Denumirea muSchiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
1.	a) Extensorul scurt al degetelor b) Extensorul scurt al halucelui	- fata superioara a calcaneului - retinaculul inferior al extensorilor - tuberozitatea calcaneului (medial) - aponevroza plantara - retinaculul flexorilor	- tendonul extensorului lung - sesamoid medial - prima falanga a halucelui	- nerv fibular profund - nerv plantar medial	- extensia degetelor II-V pe metatars - abductia - flexia halucelui
2.	Abductorul halucelui	- cuboid - cuneiform - ligamente + expansiuni tendinoase	- sesamoid medial+prima falanga a halucelui	- nerv plantar medial - nerv plantar lateral	- flexia halucelui
3.	Flexorul scurt al halucelui				
4.	Adductorul halucelui	- cuneiform III+oasele Si ligamentele vecine (fascicul oblic) - capsulele articulatilor metatarso-falangiene (fascicul transvers)	- sesamoid lateral - baza primei falange a halucelui	- nerv plantar lateral	- adductia halucelui - apropierea degetelor
5.	Abductorul degetului mic	- tuberozitatea calcaneului - aponevroza plantara	- prima falanga a degetului mic	- nerv plantar lateral	- abductia degetului mic - flexia degetului mic

MUSCHII PICIORULUI (II)

Nr. crt.	Denumirea muSchiiului	Origine	Insertie	Inervatie	Actiune
6.	Flexorul scurt al degetului mic	- marele ligament plantar	- prima falanga a degetului mic	- nerv plantar lateral	- flexia degetului mic
7.	Flexorul scurt al degetelor	- tuberozitatea calcaneului - aponevroza plantara	- a doua falanga a degetelor II-IV dupa ce a fost perforat de tendonul flexorului lung	- nerv plantar medial	- flexia falangei a doua pe prima
8.	Patratal plantar	- calcaneu	- tendonul flexorului lung al degetelor	- nerv plantar medial	- auxiliarul lungului flexor al degetelor
9.	MuSchii lombricali	- tendonul flexorului lung al degetelor	- baza primei falange - tendonul extensorului comun	- nerv plantar medial - nerv plantar lateral	- flexia primei falange - extensia celorlalte doua falange
10.	MuSchii interosoSi a) plantari b) dorsali	a) fata mediala a metatarsienilor III-V b) doi metatarsieni vecini	a) baza primei falange b) prima falanga	- nerv plantar lateral	- flexia primei falange

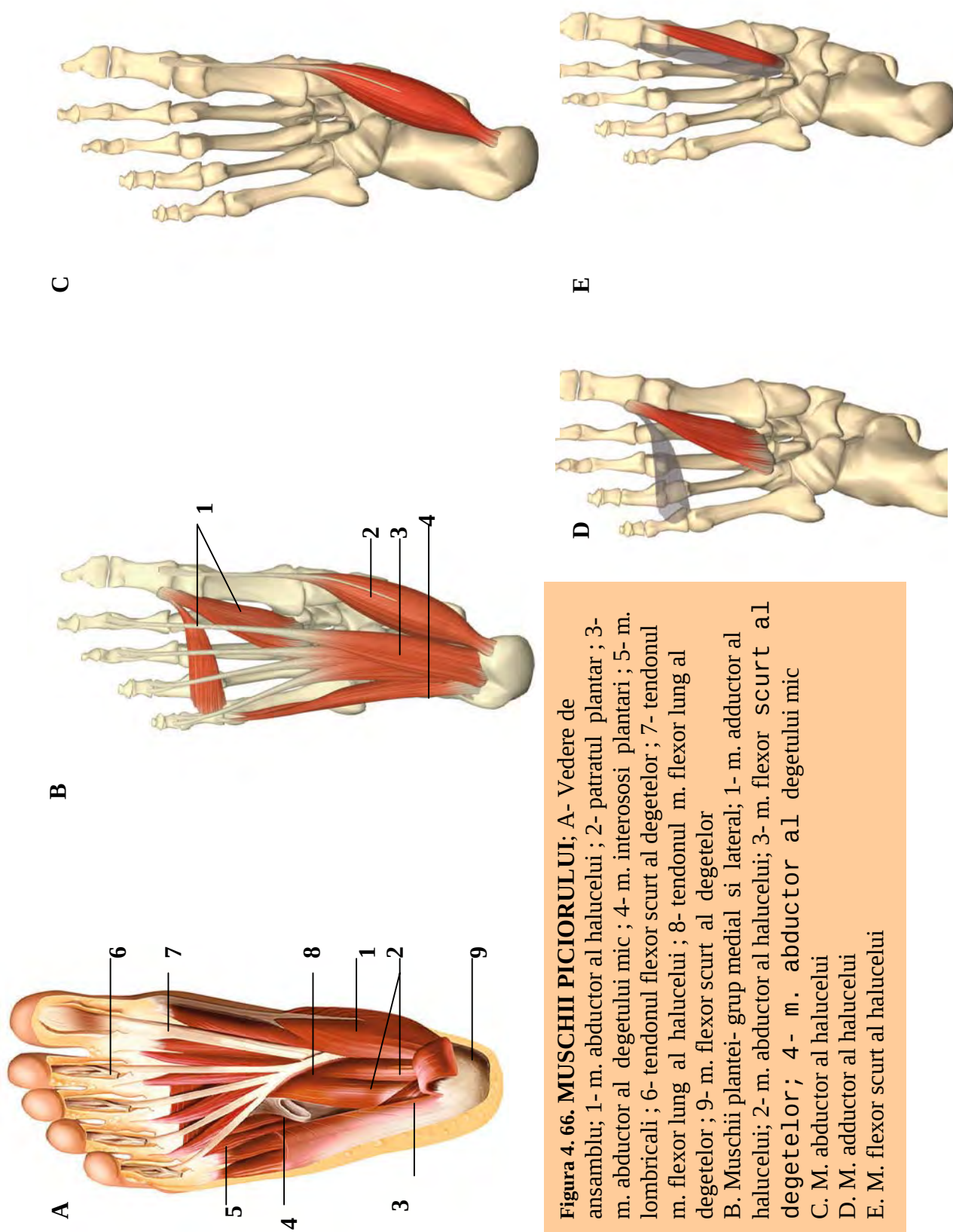


Figura 4. 66. MUSCHII PICIORULUI; A- Vedere de ansamblu; 1- m. abductor al halucelui ; 2- patrutul plantar ; 3- m. abductor al degetului mic ; 4- m. interososi plantari ; 5- m. lombricali ; 6- tendonul flexor scurt al degetelor ; 7- tendonul m. flexor lung al halucelui ; 8- tendonul m. flexor lung al degetelor ; 9- m. flexor scurt al degetelor
B. Muschii plantei- grup medial si lateral; 1- m. adductor al halucelui; 2- m. abductor al halucelui; 3- m. flexor scurt al degetelor ; 4- m. abductor al degetului mic
C. M. abductor al halucelui
D. M. adductor al halucelui
E. M. flexor scurt al halucelui

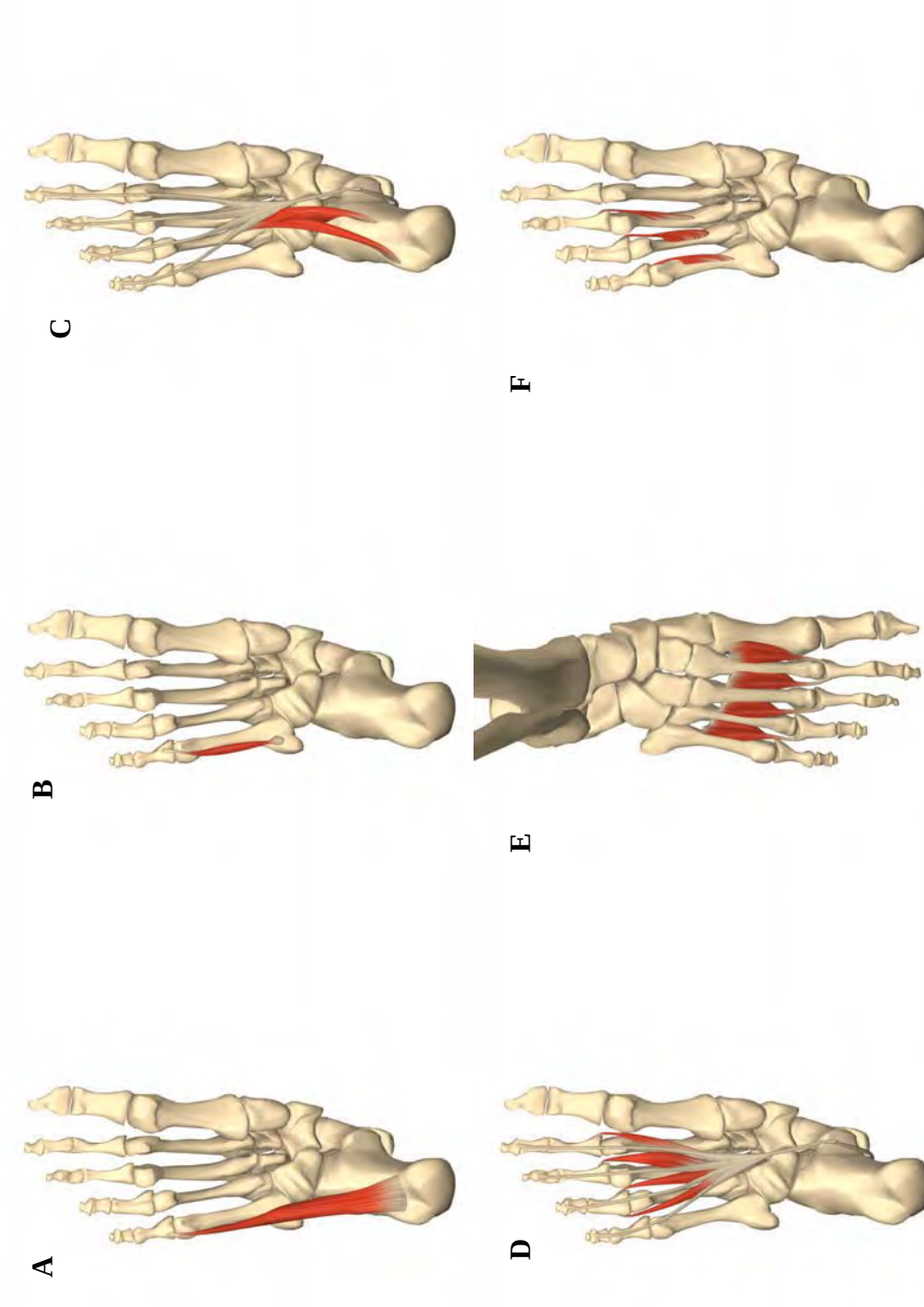


Figura 4. 67. MUSCHII PLANTEI - grup lateral (A,B) si mijlociu (C, D, E, F)

A. M. abductor al degetului mic;

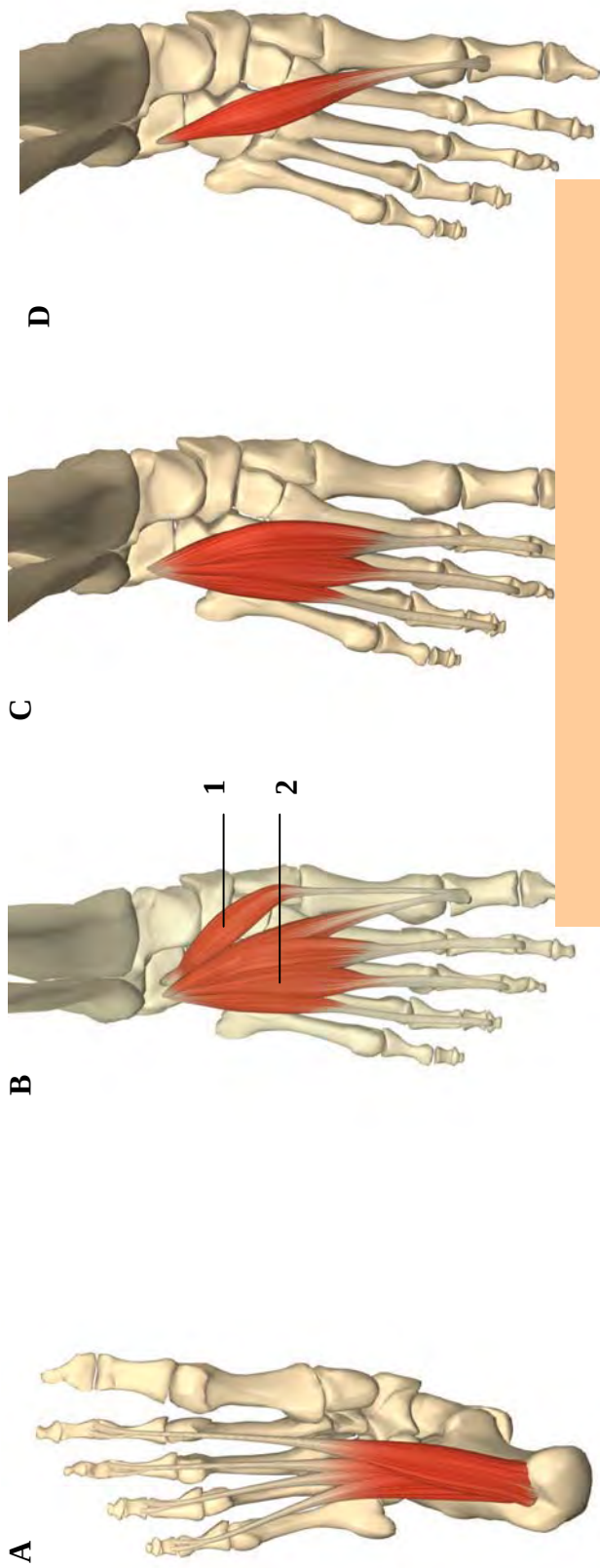
B. M. flexor scurt al degetului mic

C. M. patratul plantei

D. M. lombricali

E. M. interososi dorsali ;

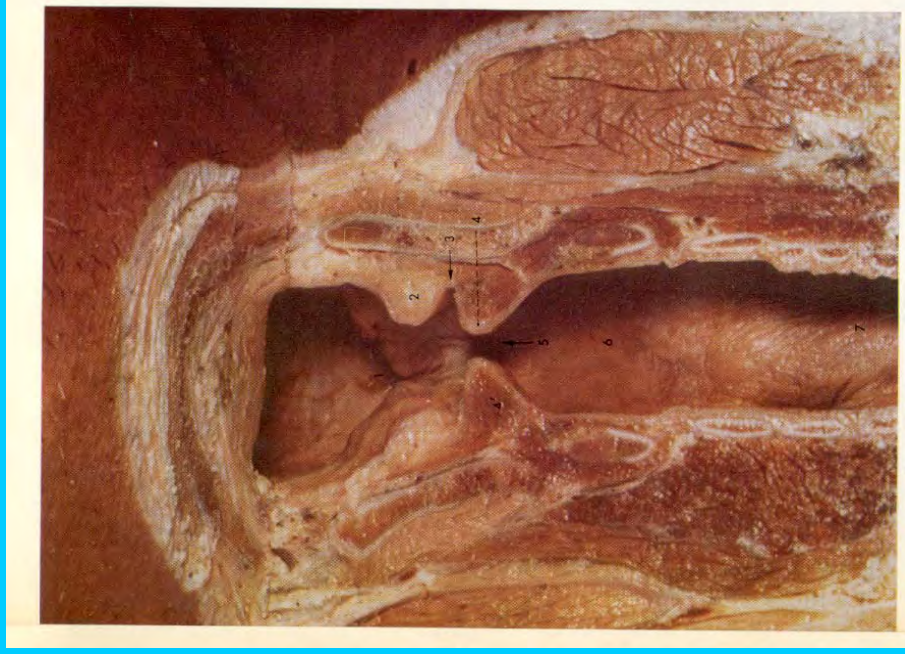
F. M. interososi plantari



**Figura 4. 68. MUSCHII PLANTEI (A) S I
REGIUNII DORSALE A PICIORULUI (B,
C, D)**

- A. M. flexor scurt al degetelor
- B. Mușchii regiunii dorsale a
piciorului - vedere de
ansamblu ; 1- m. extensor scurt
al halucelui; 2-m. extensor
scurt al degetelor
- C. M. extensor scurt al degetelor;
- A. M. extensor scurt al halucelui

V. INTRODUCERE IN SPLANHNOLOGIE



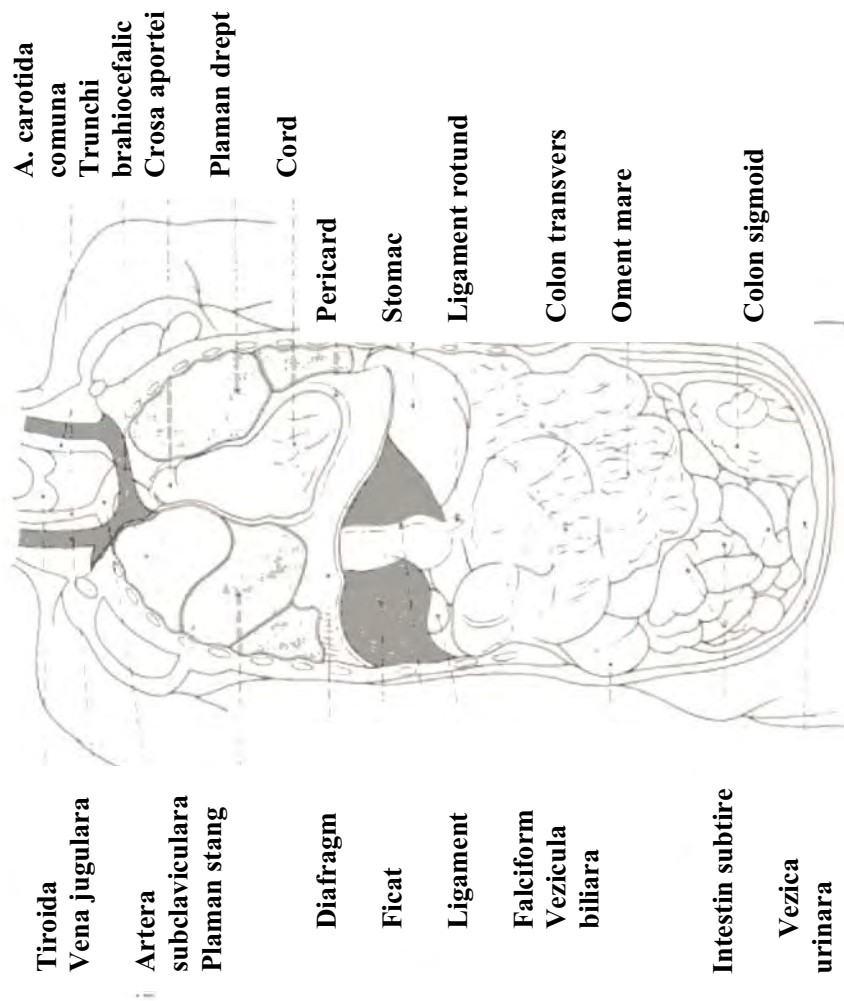
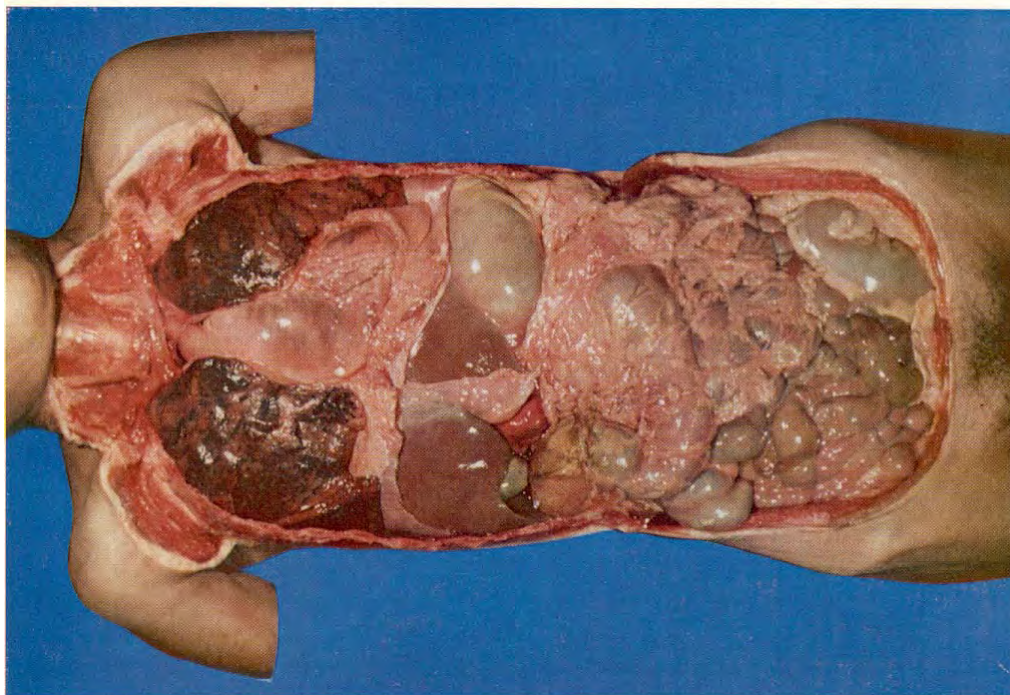


Fig. 4.1. Cavitatea toracica si cavitatea abdominala

CAVITATEA NAZALA

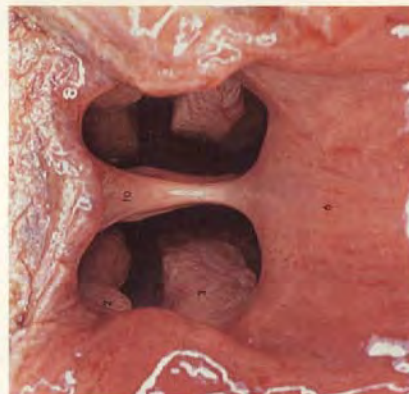


1-cornet superior; 2- cornet mijlociu; 3- cornet inferior; 4- orificiul trompei lui Eustachio; 5-palat osos; 6-palat moale; 7- sinus sfenoid; 8- amigdala nasofaringiana; 9- limba; 10-sept nazal; 11- sinus frontal; 13-ligament vocal; 14-trahee; 15-esofag; 16-maduva spinarii; 17-epiglota; 18- maduva spinarii

Fig. 4.3. Cavitata nazala



Cavitate nazala-vedere anterioara



Cavitate nazala-vedere posterioara
(choane)

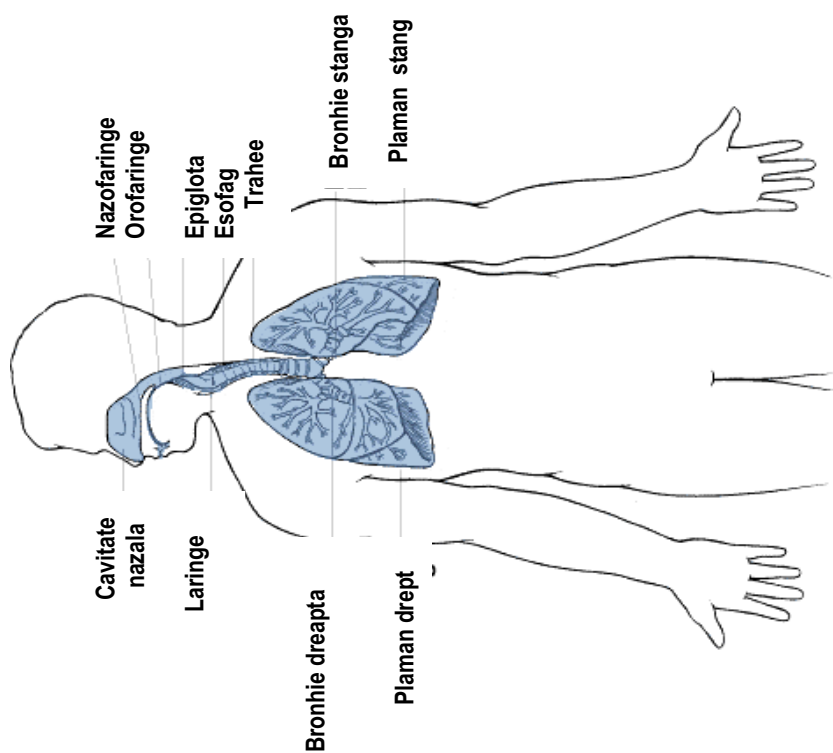
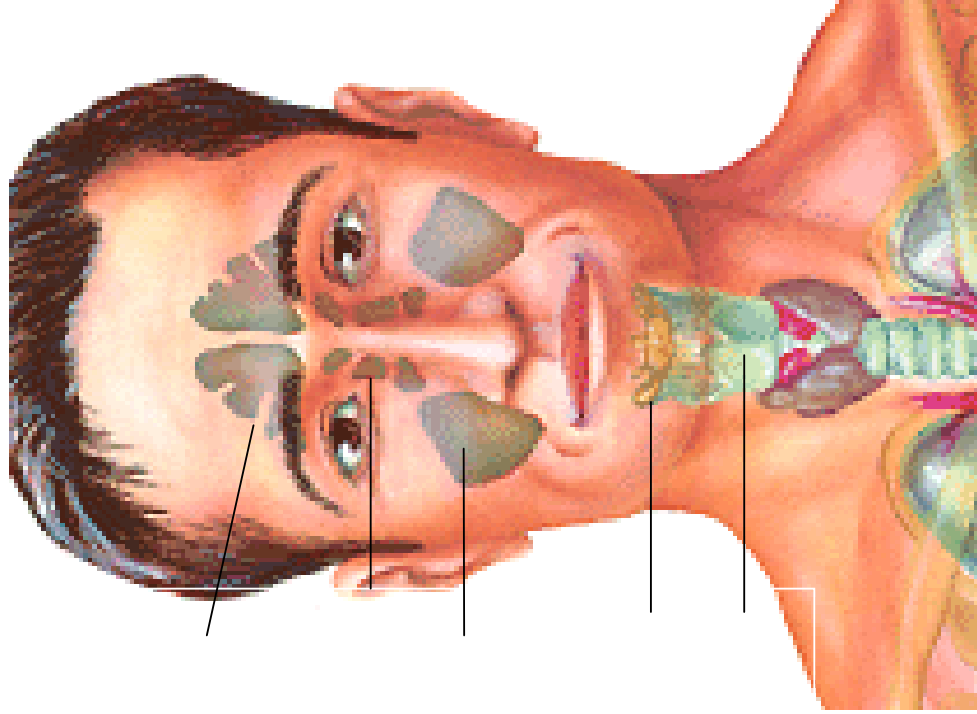


Fig. 4.2. Sistemul respirator



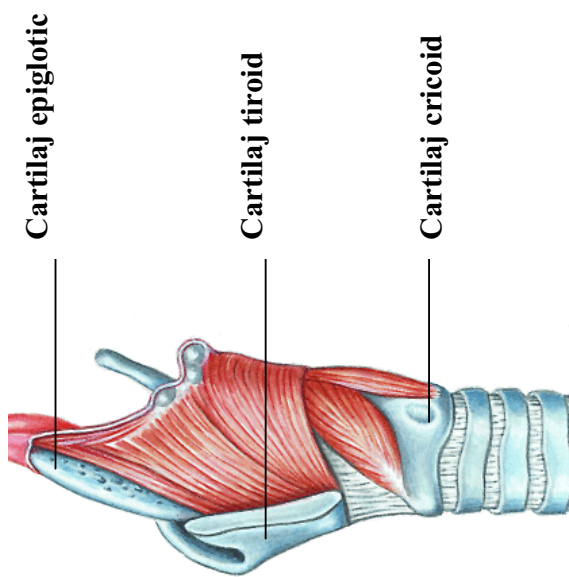
Sinus frontal

Sinus etmoidal

Sinus maxilar

Os hioid

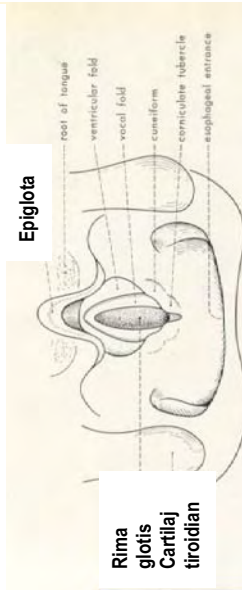
Fig. 4.4. Sinusurile paranazale



Sectiune sagitala



Glota – vedere superioara



Vedere anterioara

1-os hioid; 2-membrana tirohioidiana; 3- cartilaj tiroidian; 4- muschi cricotiroidieni; 5- trahee

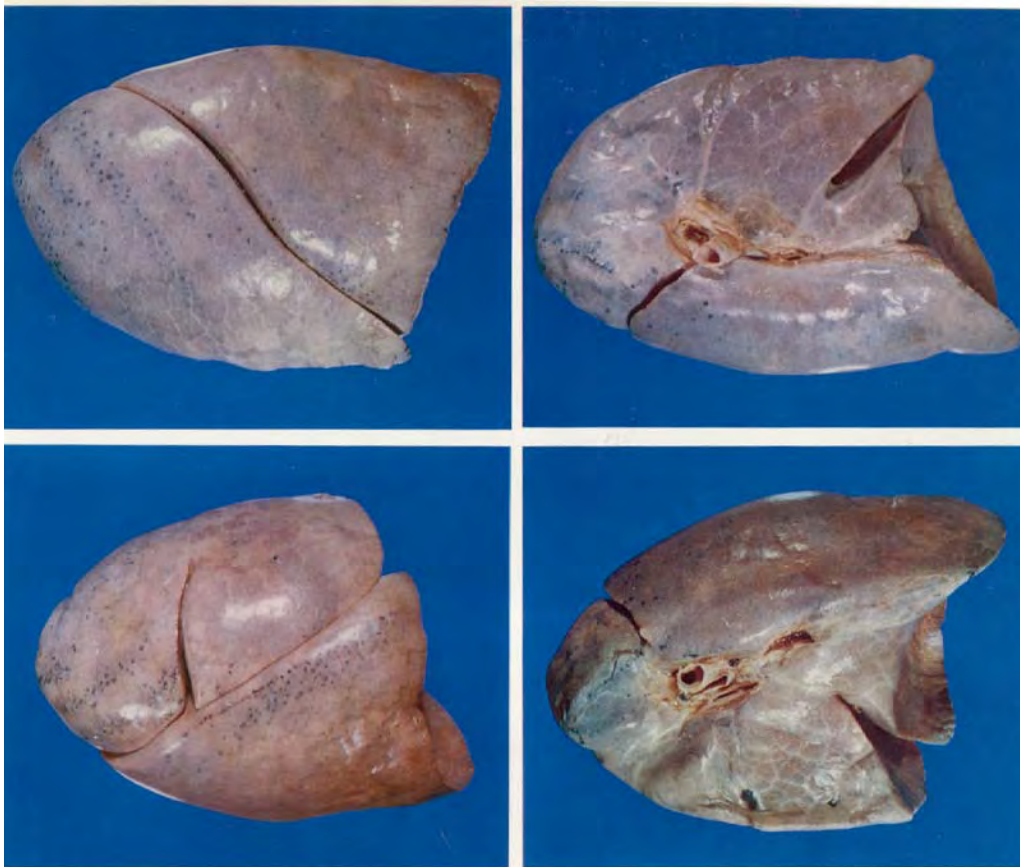
at

Fig. 4.5. Laringe

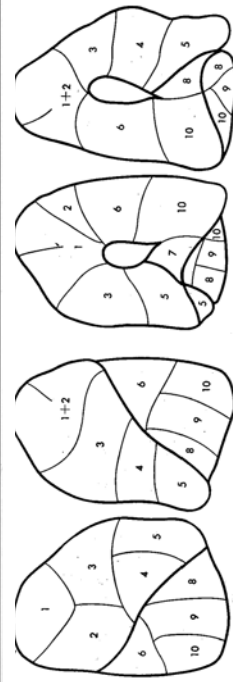
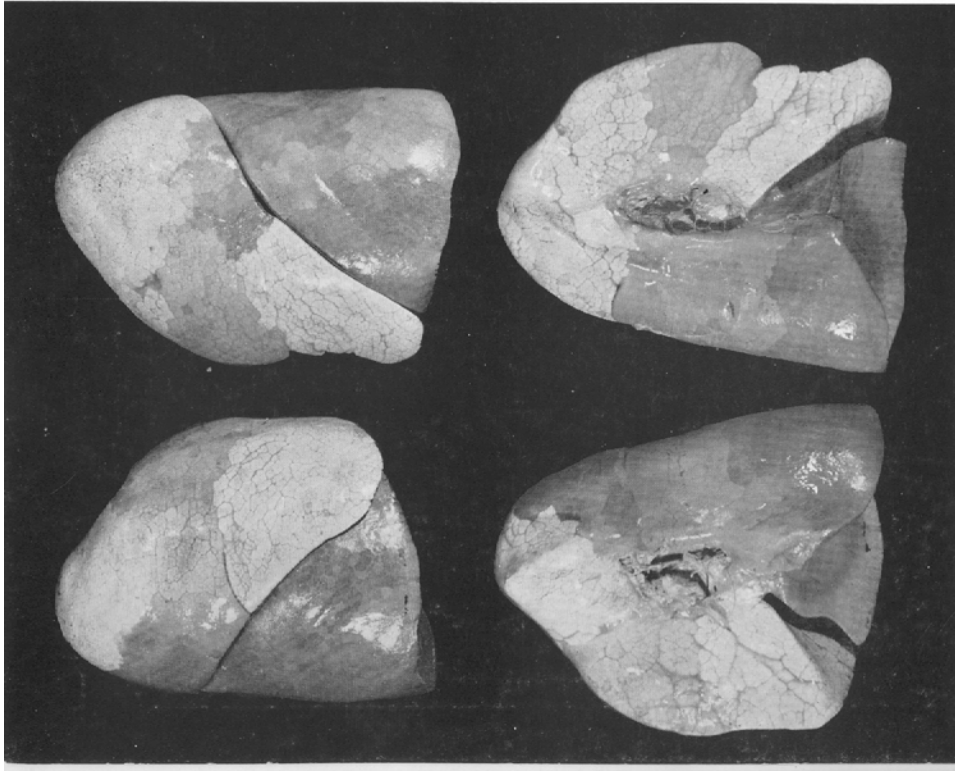
Lobi pulmonari
Vedere laterala

Plaman drept

Plaman stang



Vedere mediana (mediastinala)



Plaman drept

Segmente pulmonare

Plaman stang

Fig. 4.6. Plamanii – configuratie externa

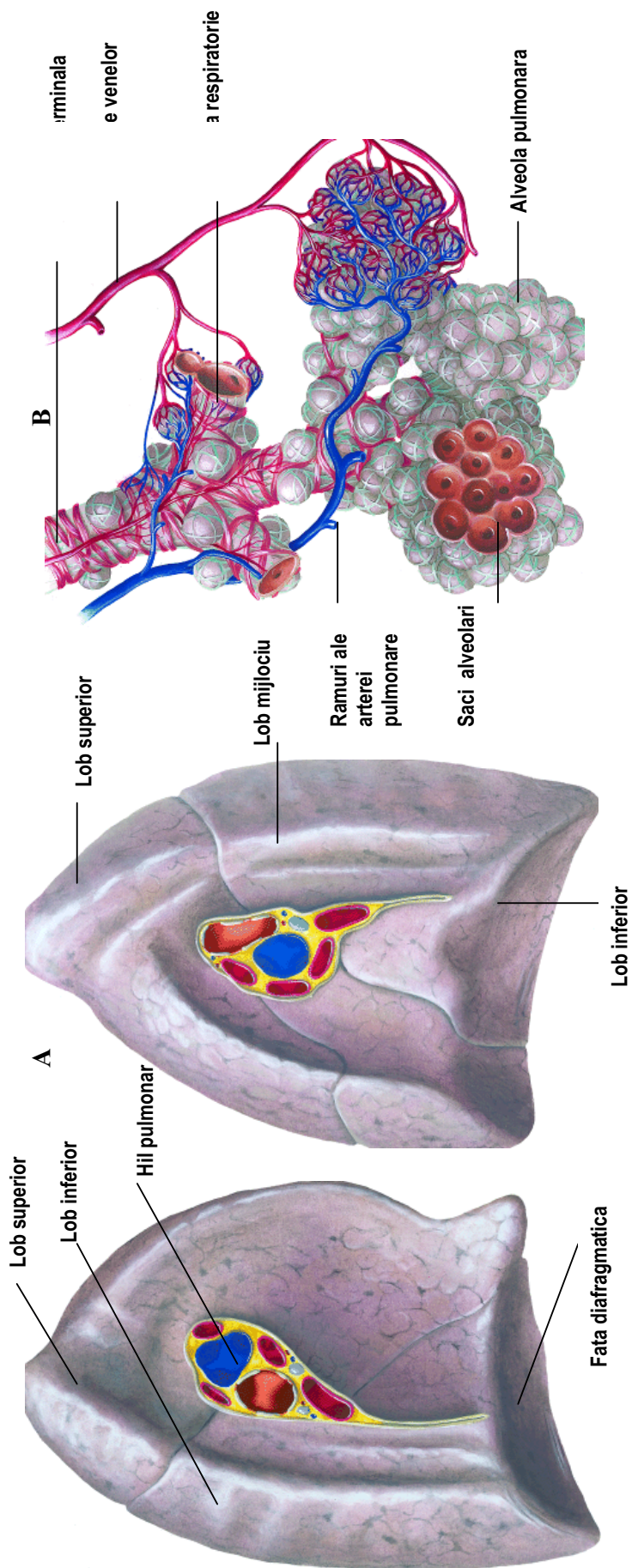
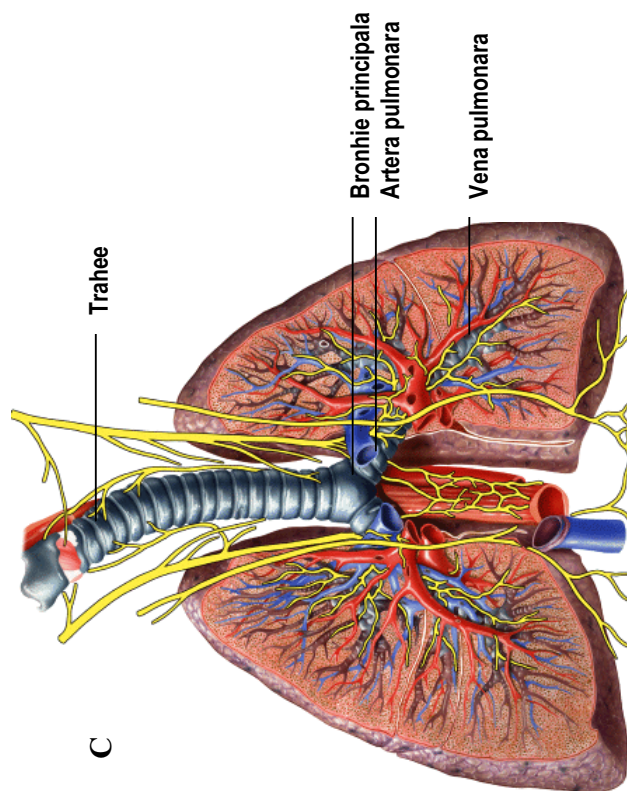


Fig. 4.7. Plamani
 A. Configuratie externa
 B. Alveole pulmonare
 C. Vascularizatie pulmonara



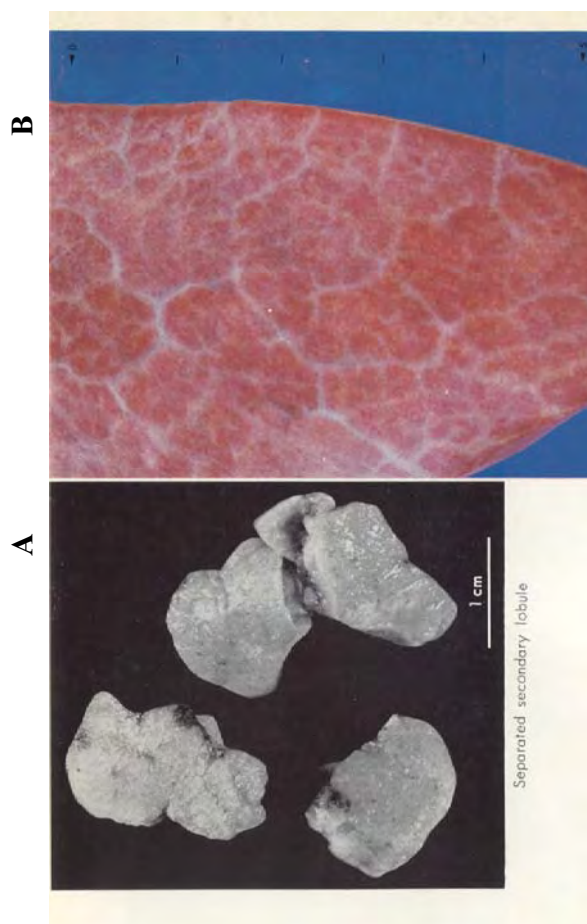
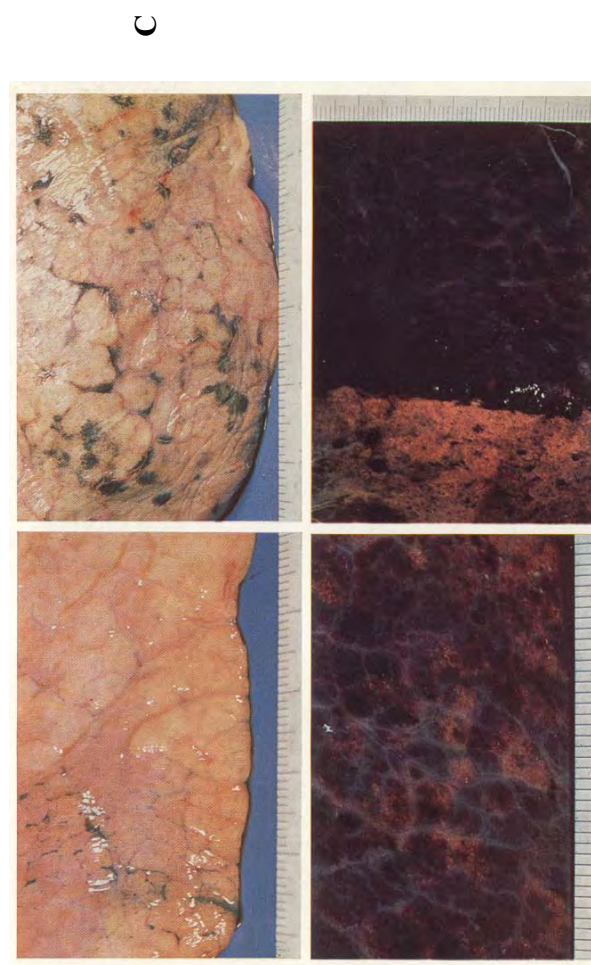


Fig. 4.8. Plamani – configuratie interna

- A. Lobuli secundari
- B. Plaman « curat »
- C. Plamani cu diferite grade de « incarcare »
(poluare)



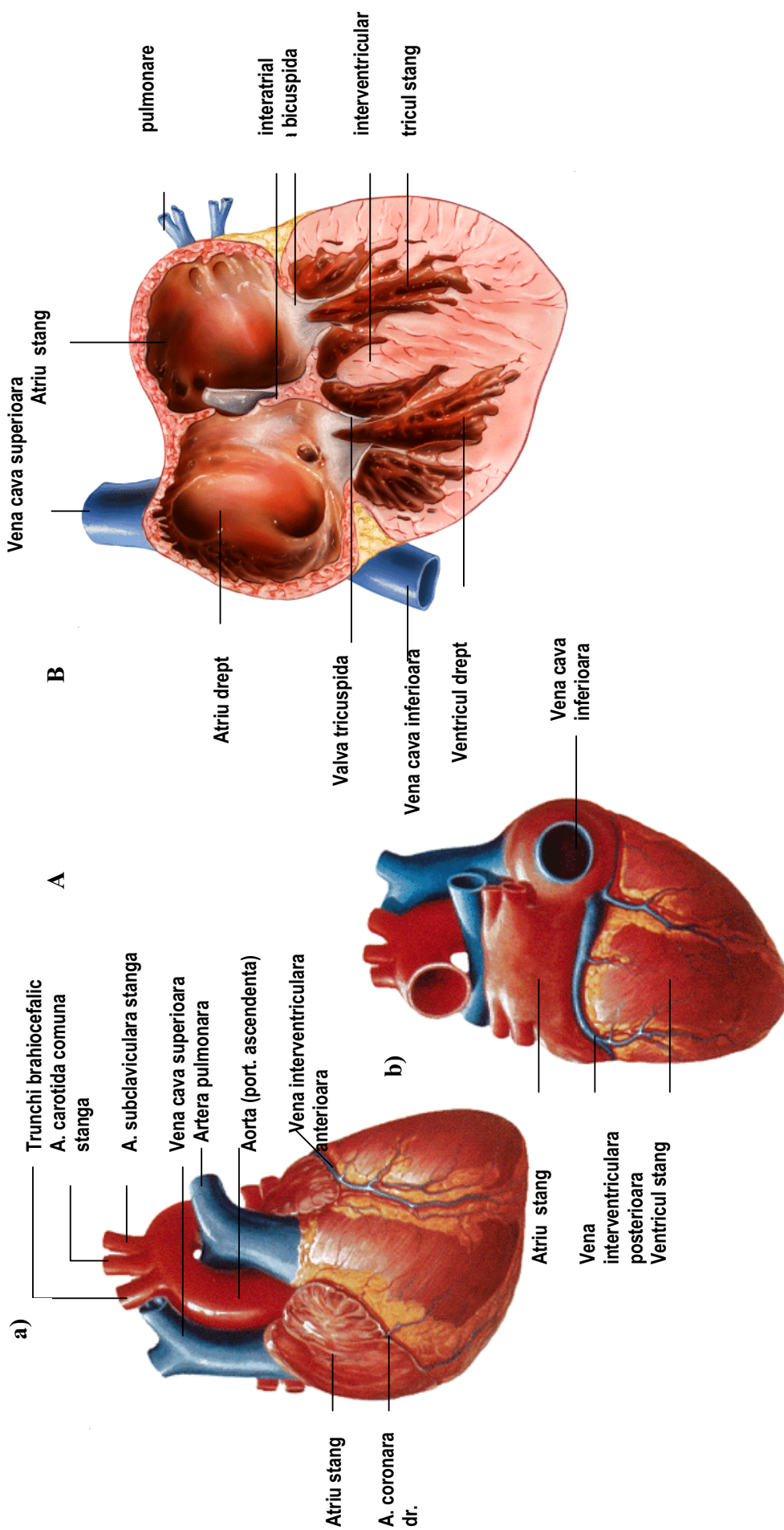


Fig. 4.9. Cordul
A. Configuratie externa ; (a) vedere anterioara; (b) vedere posterioara
B. Configuratie interna ; sectiune longitudinala

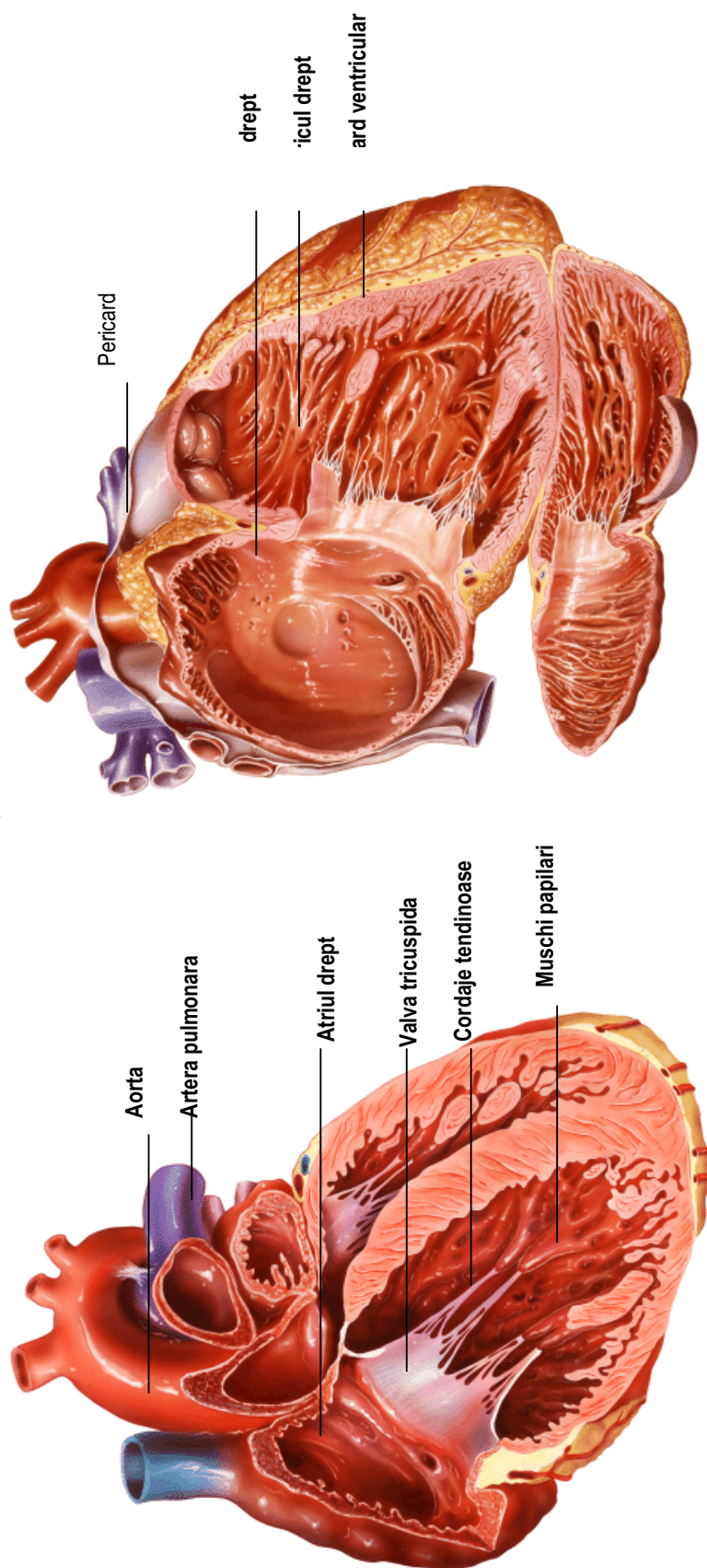


Fig. 4.10. Cordul – configuratie interna

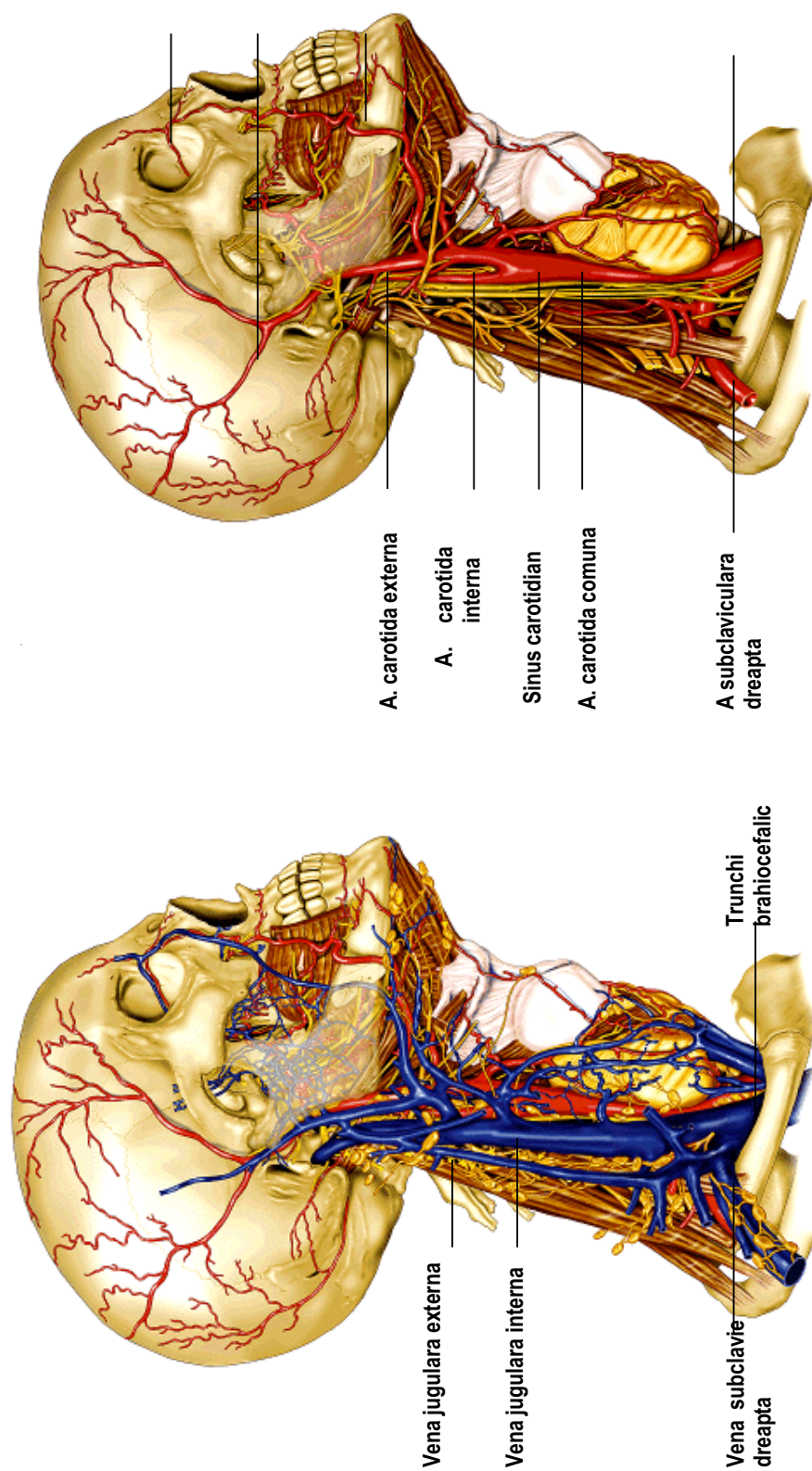


Fig. 4.11. Vascularizatia extremitatii cefalice
A. Vascularizatie venoasa; B. Vascularizatie arteriala

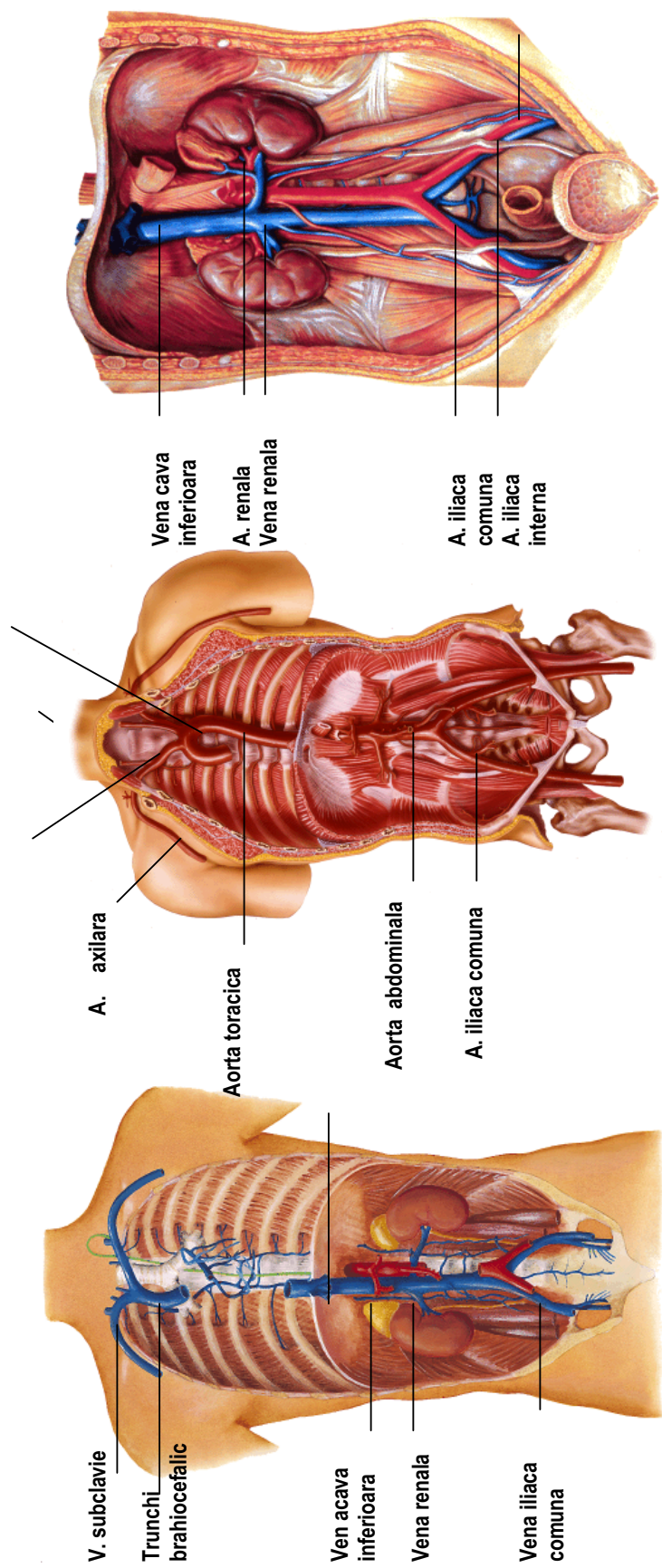
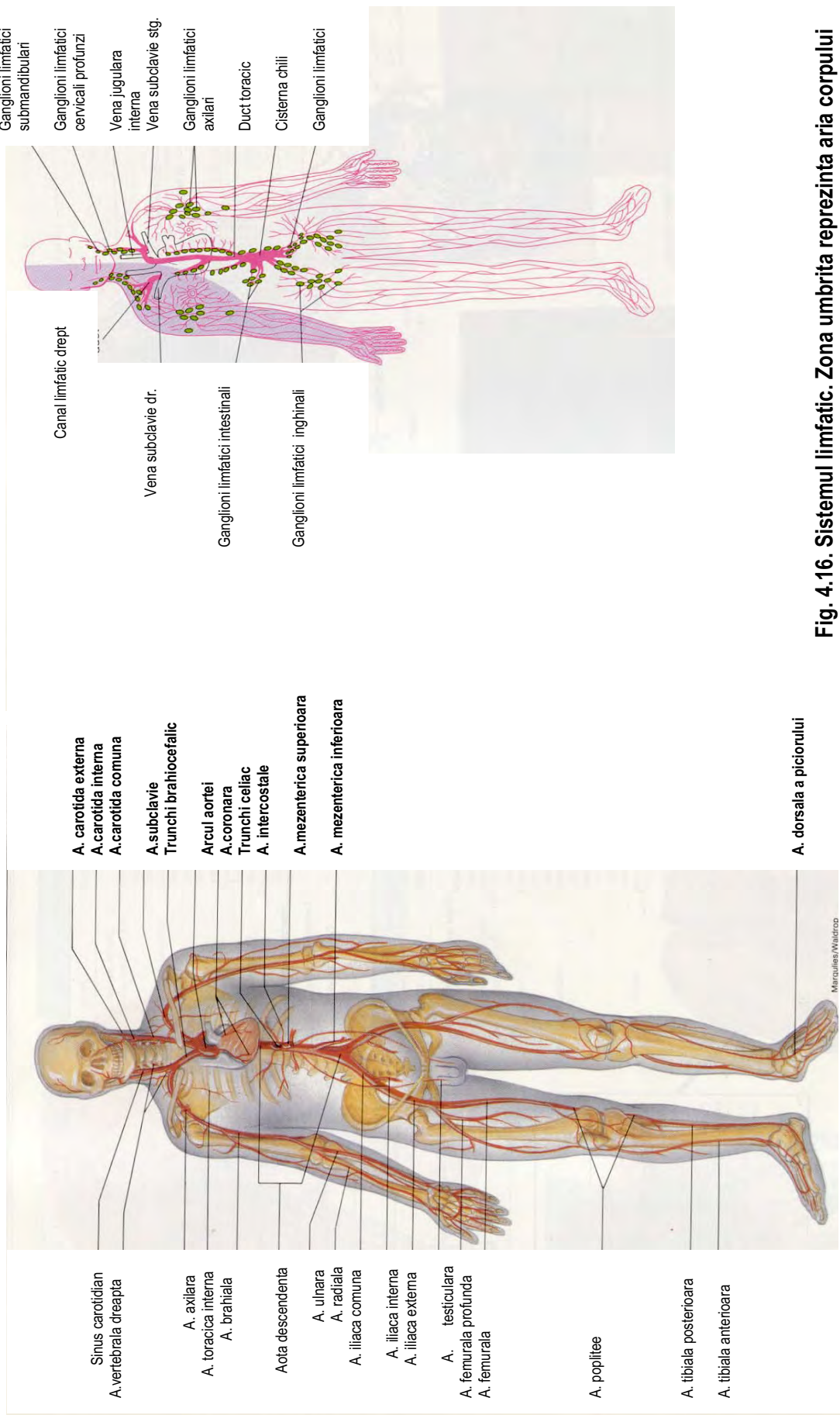


Fig. 4.12. Sistemul cav superior si inferior

Fig. 4.13. Sistemul arterial aortic

Fig. 4.14. Vascularizatia abdominala



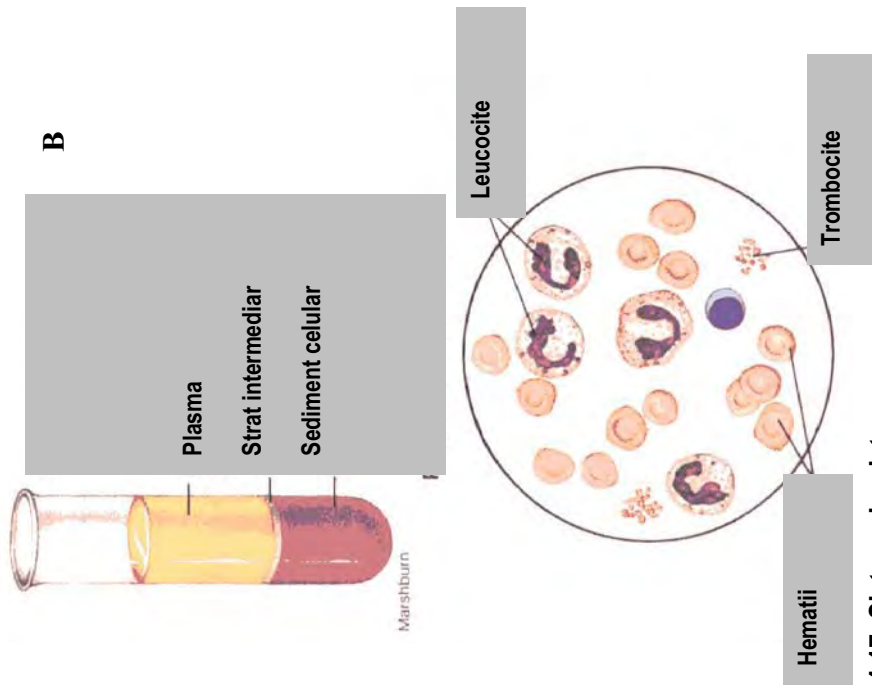
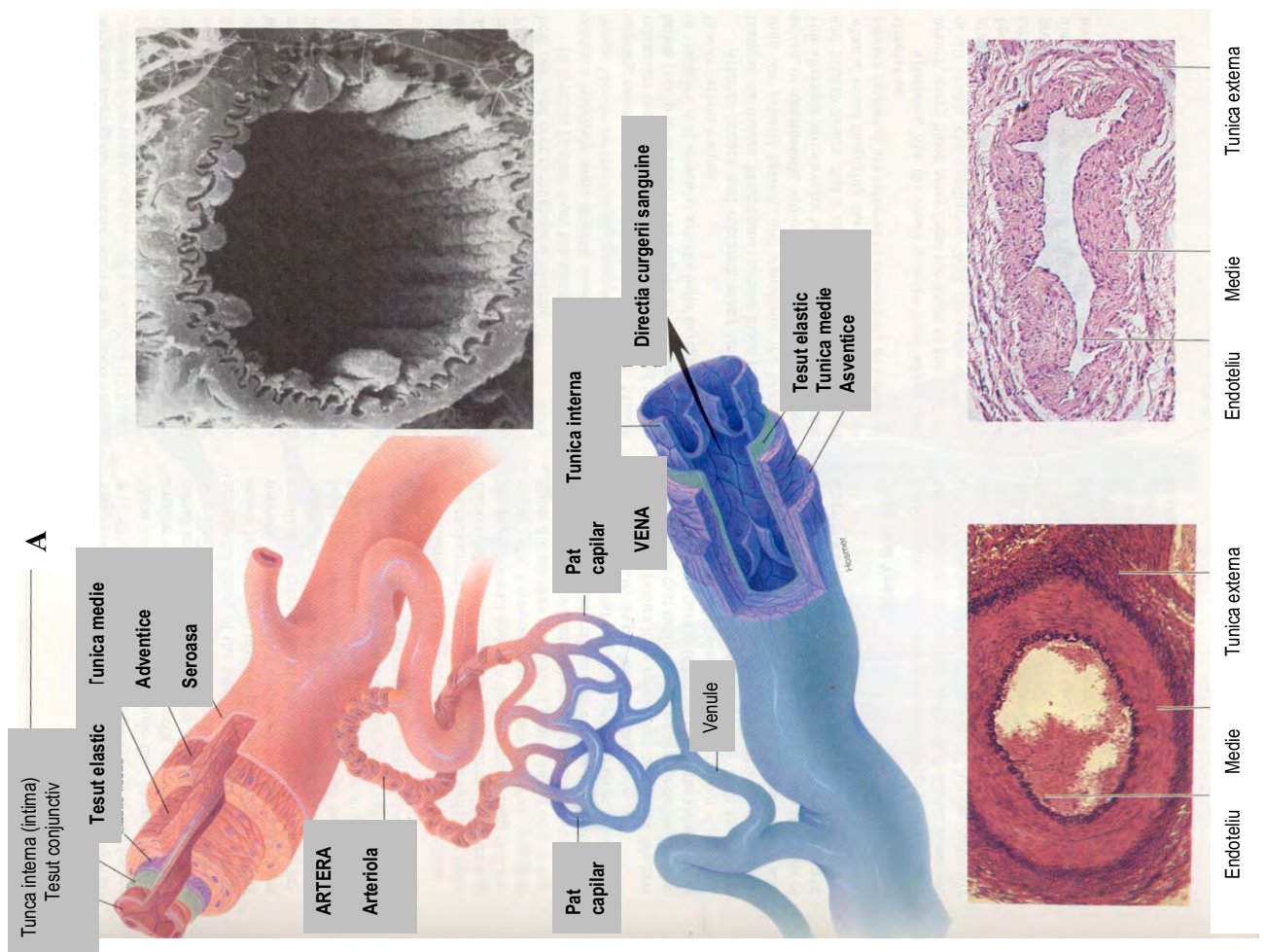
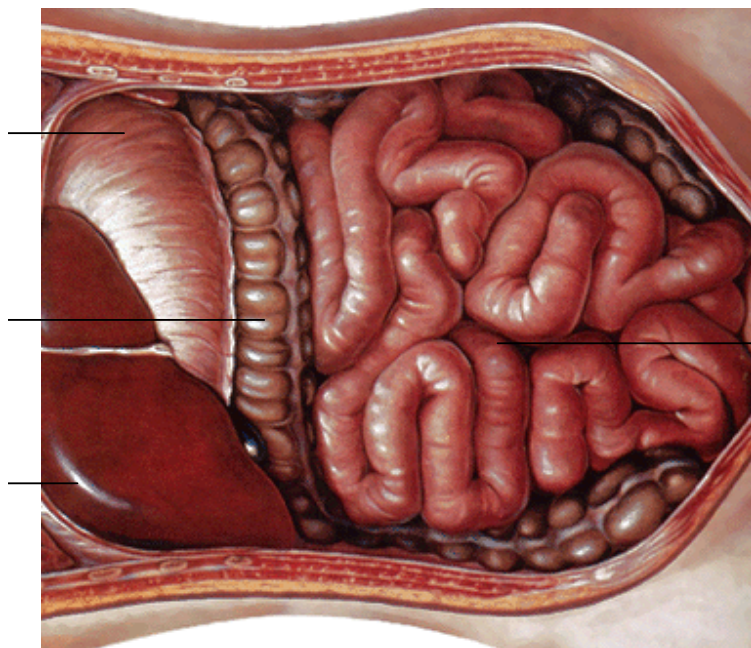


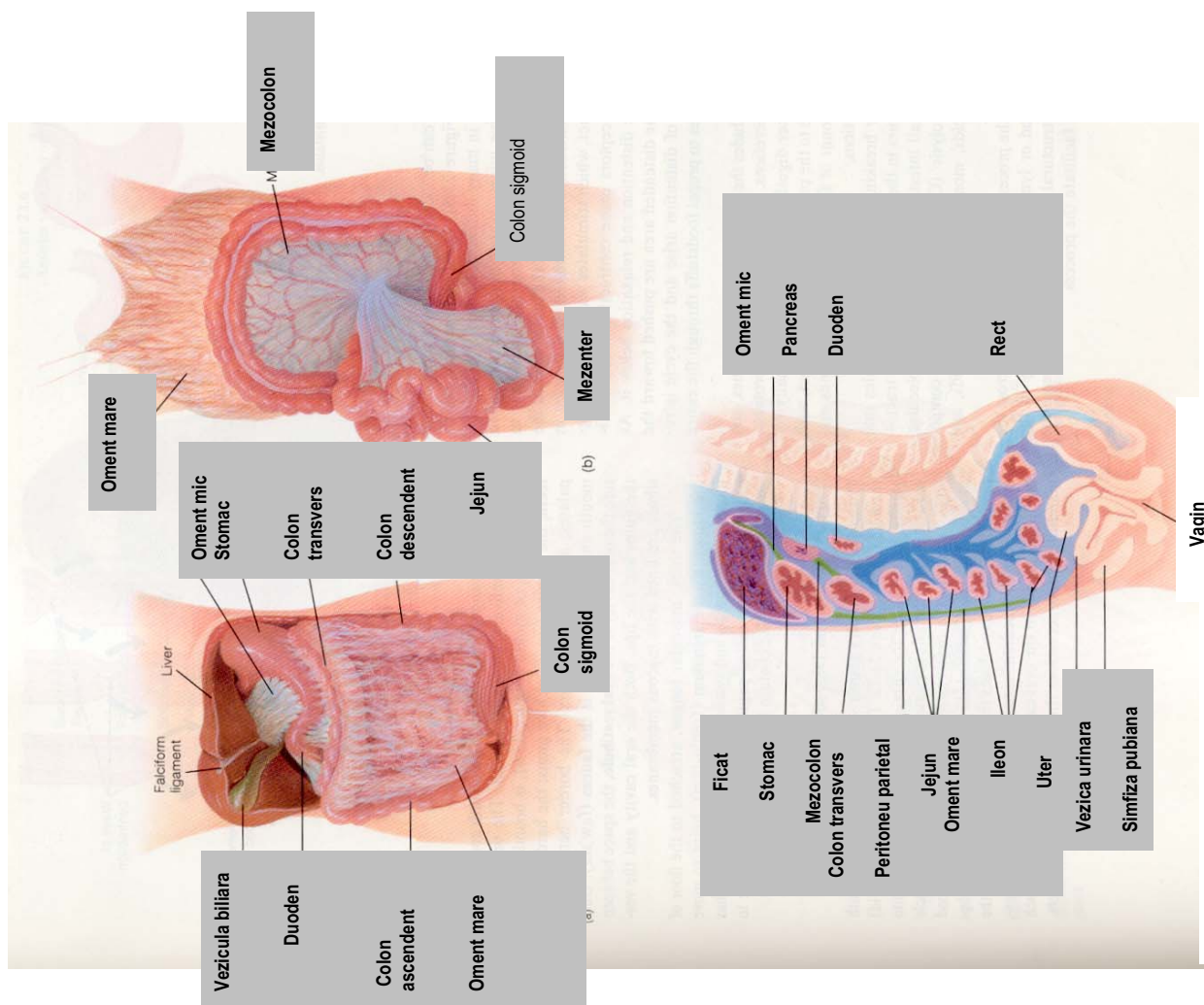
Fig. 4.17. Sistem circulator
A. Structura peretelui vascular pentru diverse tipuri de vase
B. Sangele - componente

Ficat Stomac Colon transvers



Intestin subtire (segment jejunoileal)

Fig. 4.18. Cavitătea abdominală



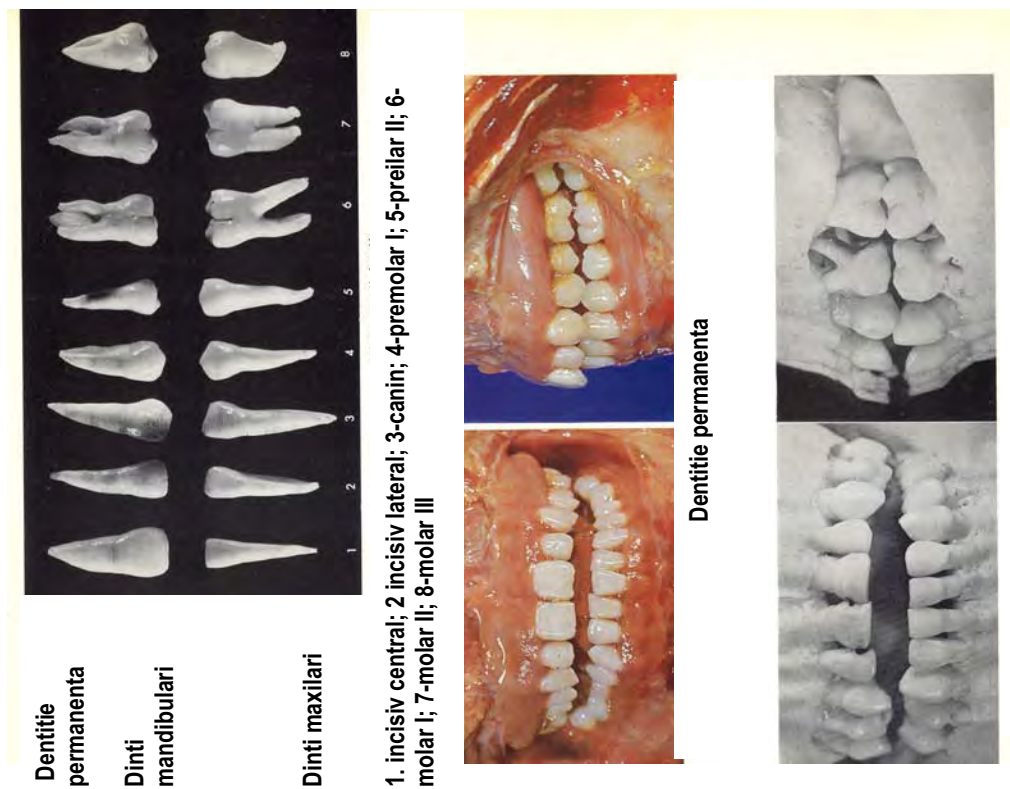
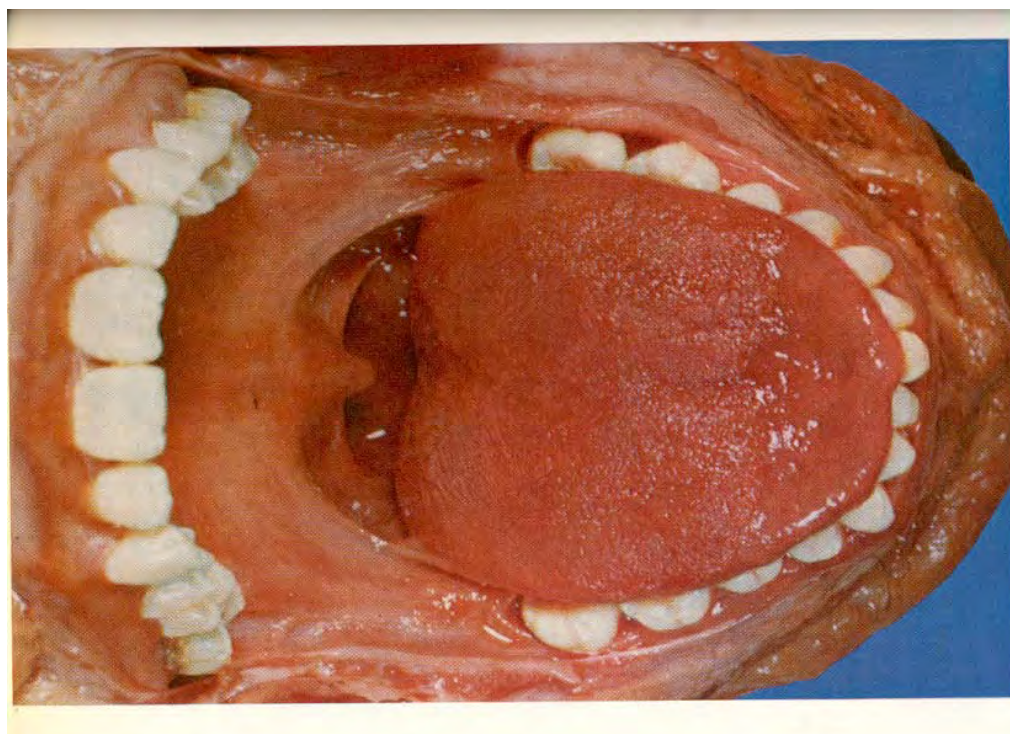
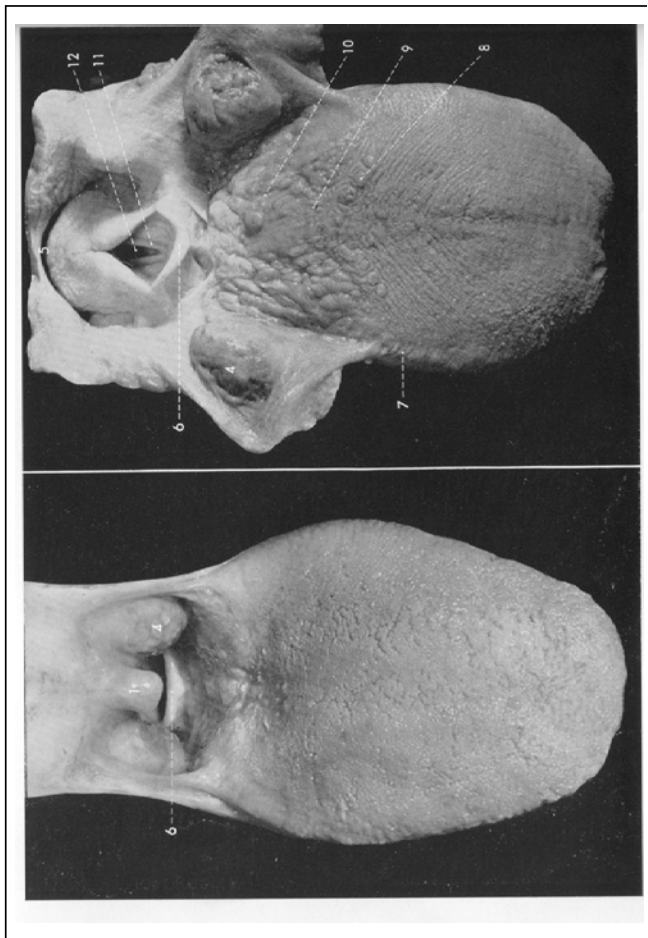


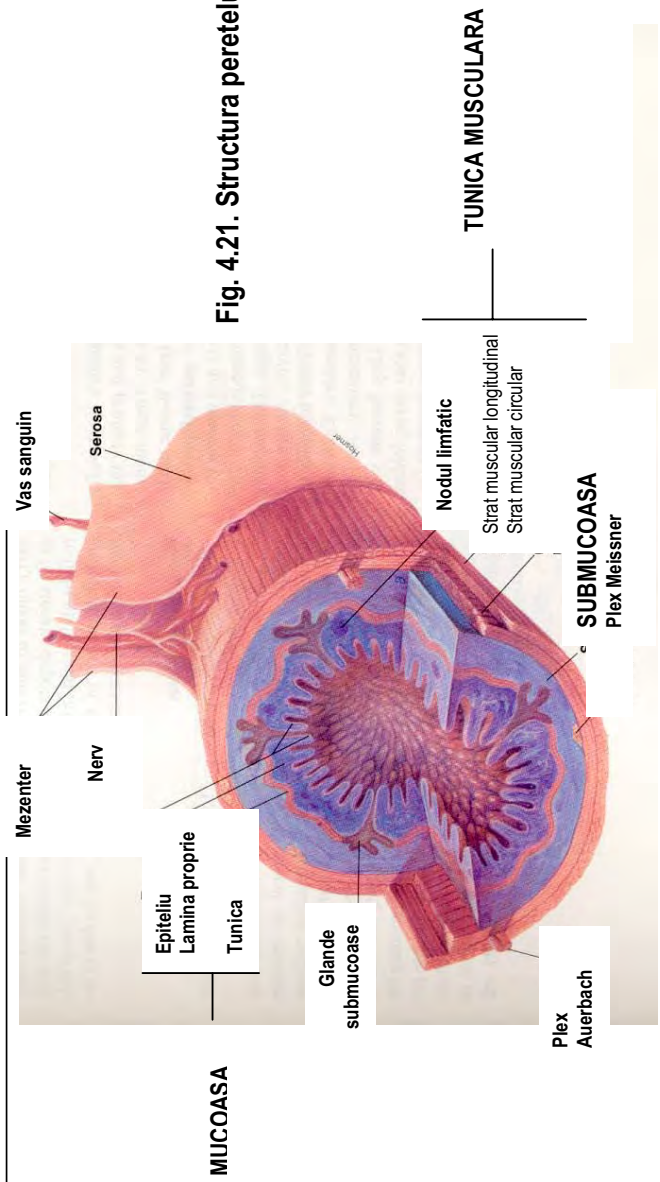
Fig. 4.19. Cavitataea bucaia

Fig. 4.20. Limba si orofaringele



4- amigdala palatina; 5-orofaringe; 6- epiglota; 7- papile foloate; 8- papile circumvalate; 9- foramen caecum; 10- amigdala linguala; 11- plica vocala; 12- glota;.

Fig. 4.21. Structura peretelui tubului digestiv



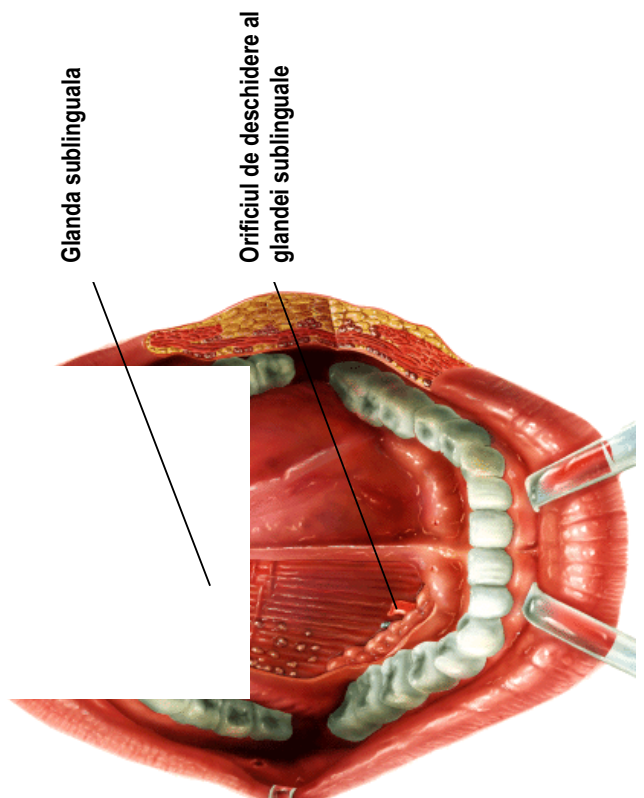
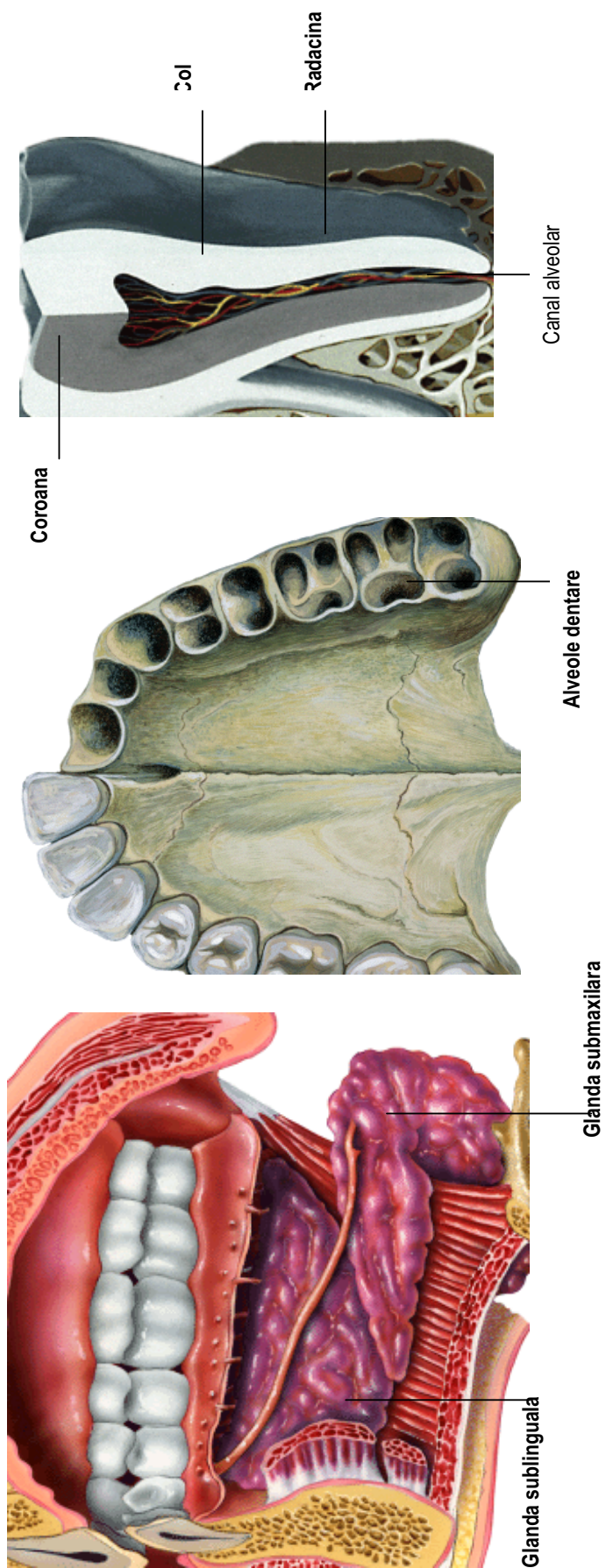


Fig. 4. 22. Cavitataea bucala – componente

- A. Glandele salivare
- B. Palatul osos si arcadele dentare
- C. Componentele dintelului
- D. Regiunea sublinguala

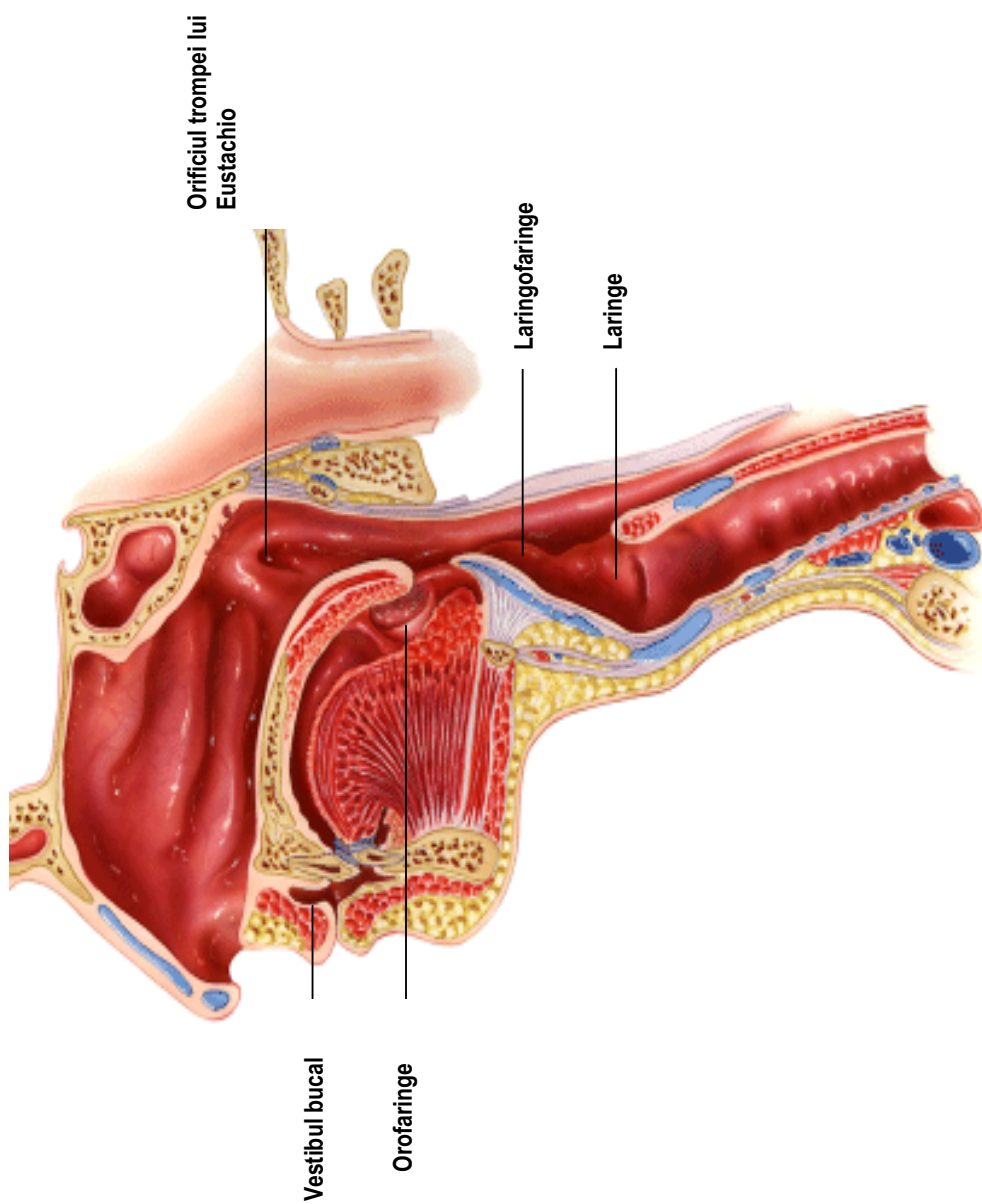
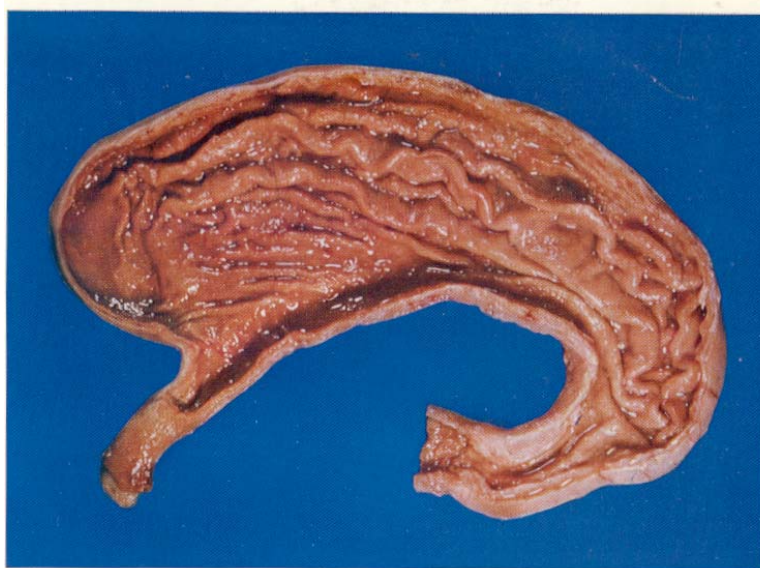
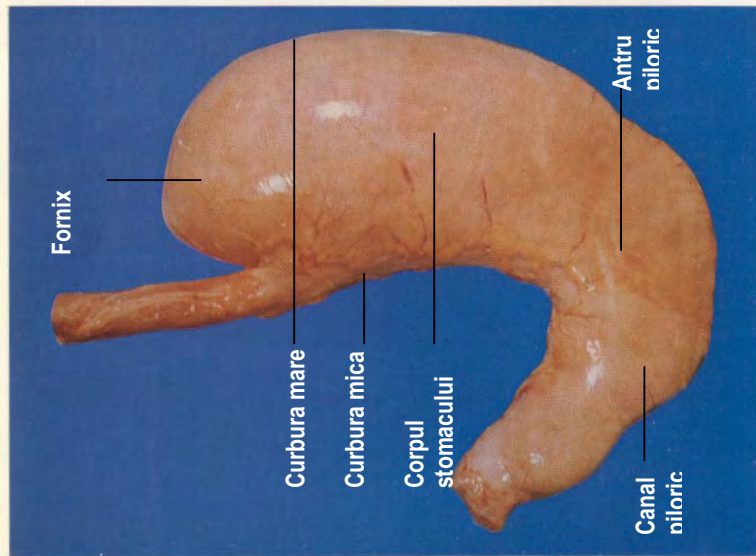


Fig. 4. 23. Sectiune sagitala prin cavitatea bucala, faringe, laringe

A



B



C

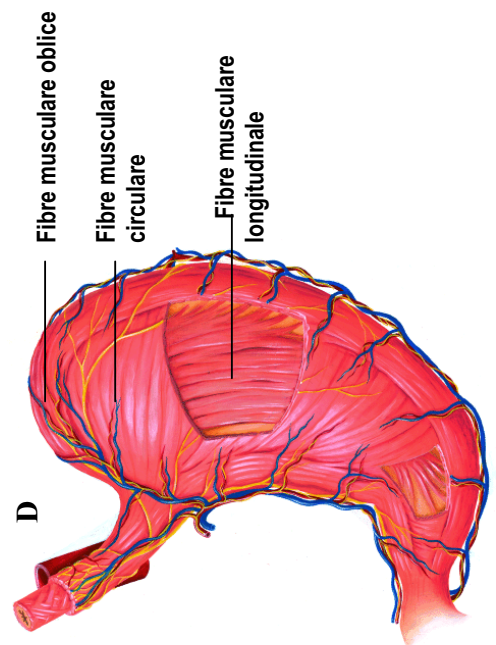
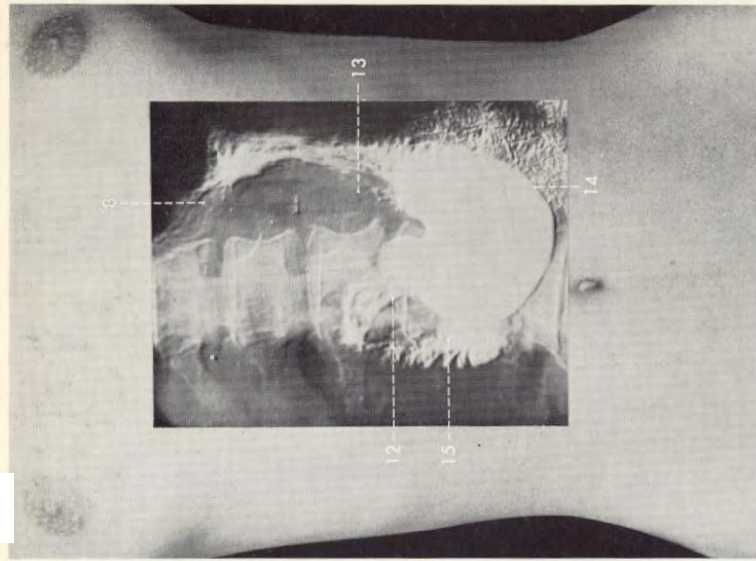


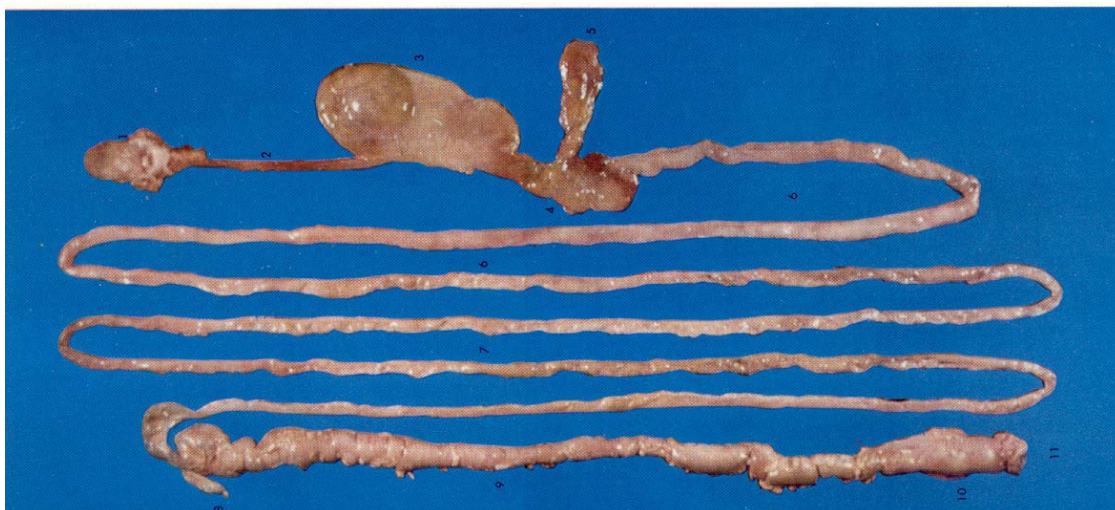
Fig. 4.24. Stomacul.

A. Configuratie interna (sectiune sagitala)

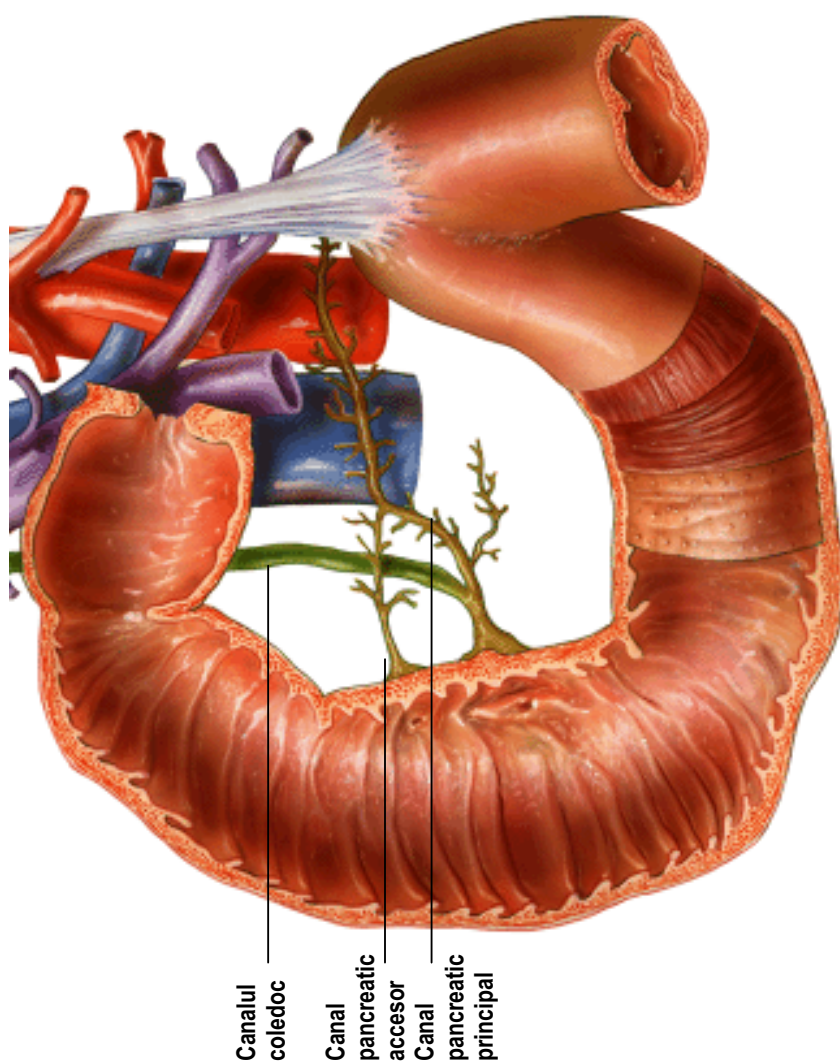
B. Configuratie externa (sectiune sagitala)

C. Radiografie

D. Structura tunicii musculare si vascularizatia



A



B

Canalul
coledoc

Canal
pancreatic
accesor

Canal
pancreatic
principal

Fig. 4.25. A. Tubul digestiv – componente
B. Duodenul (vedere anterioara)

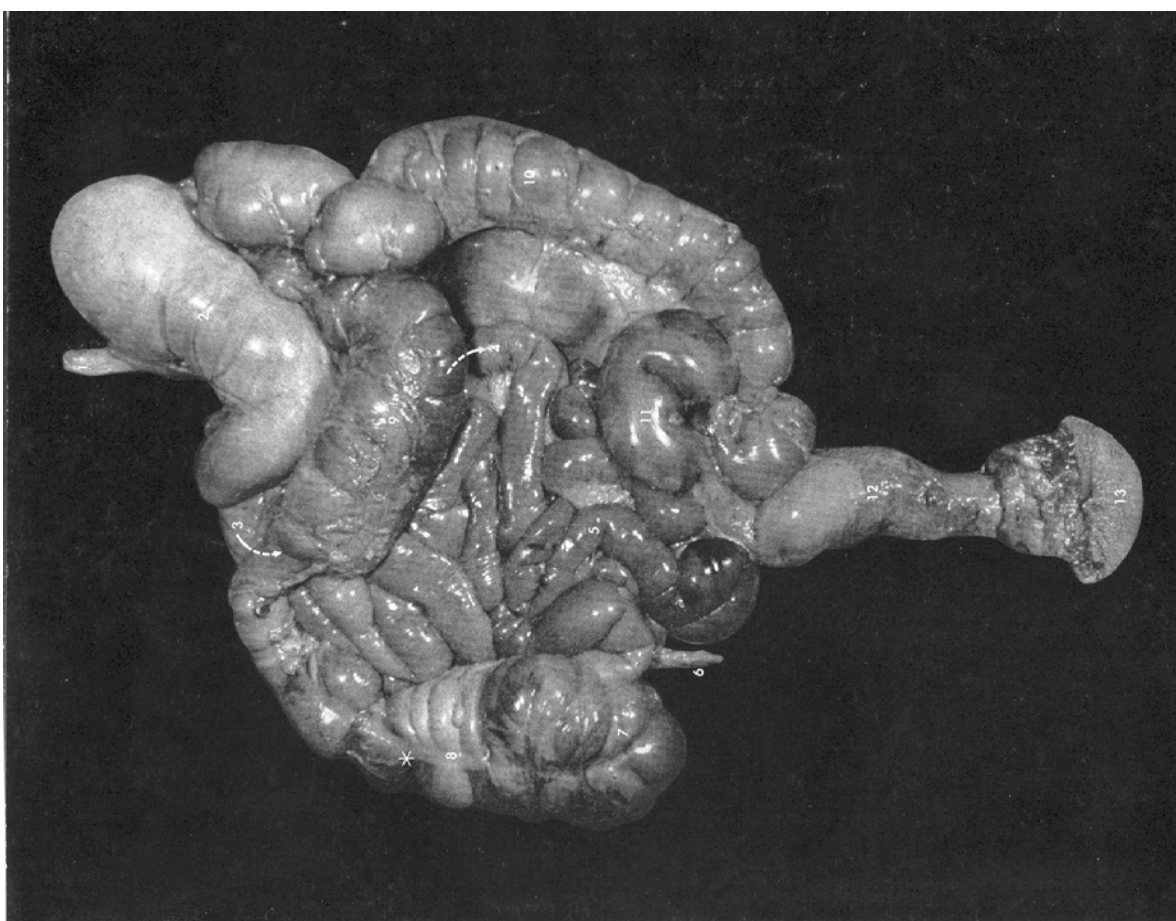
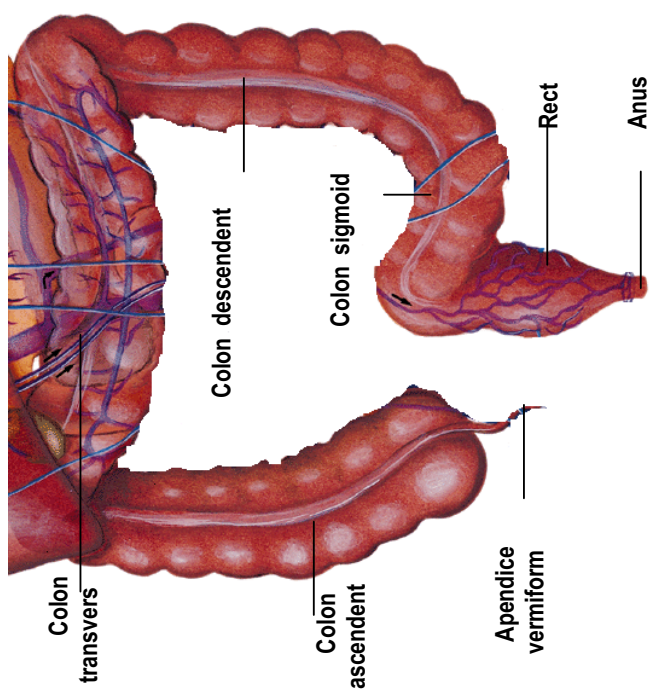


Fig. 4.26. Intestinul gros (vedere anterioara)

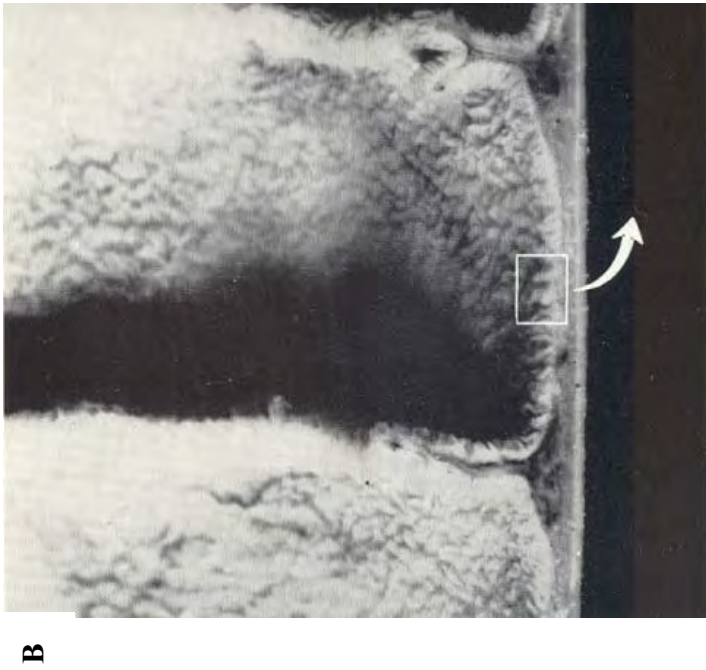


Fig. 4.27. Jejunul
 A. Configuratie interna (plicae semicirculare)
 B. Mucoasa
 C. Noduli limfatici agregati (inflamatie)

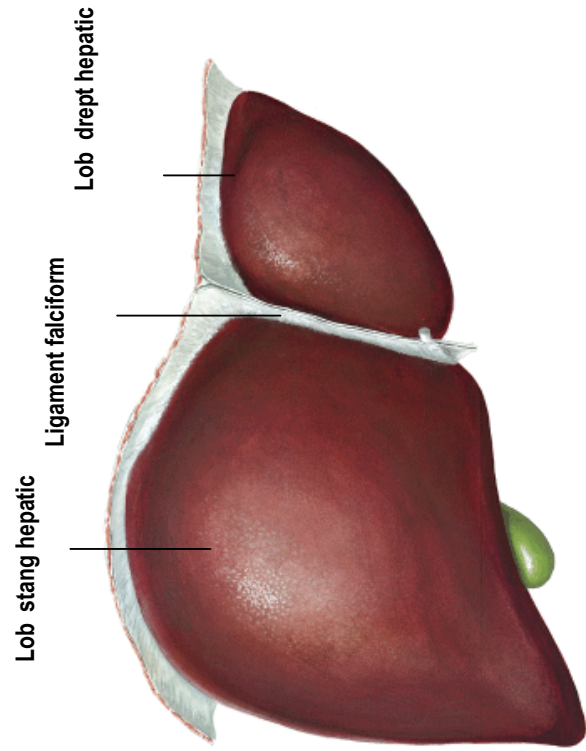
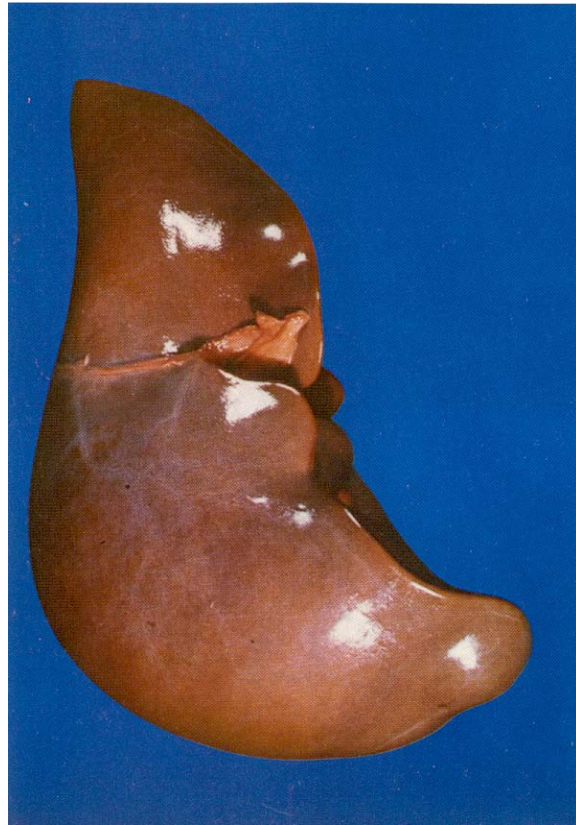
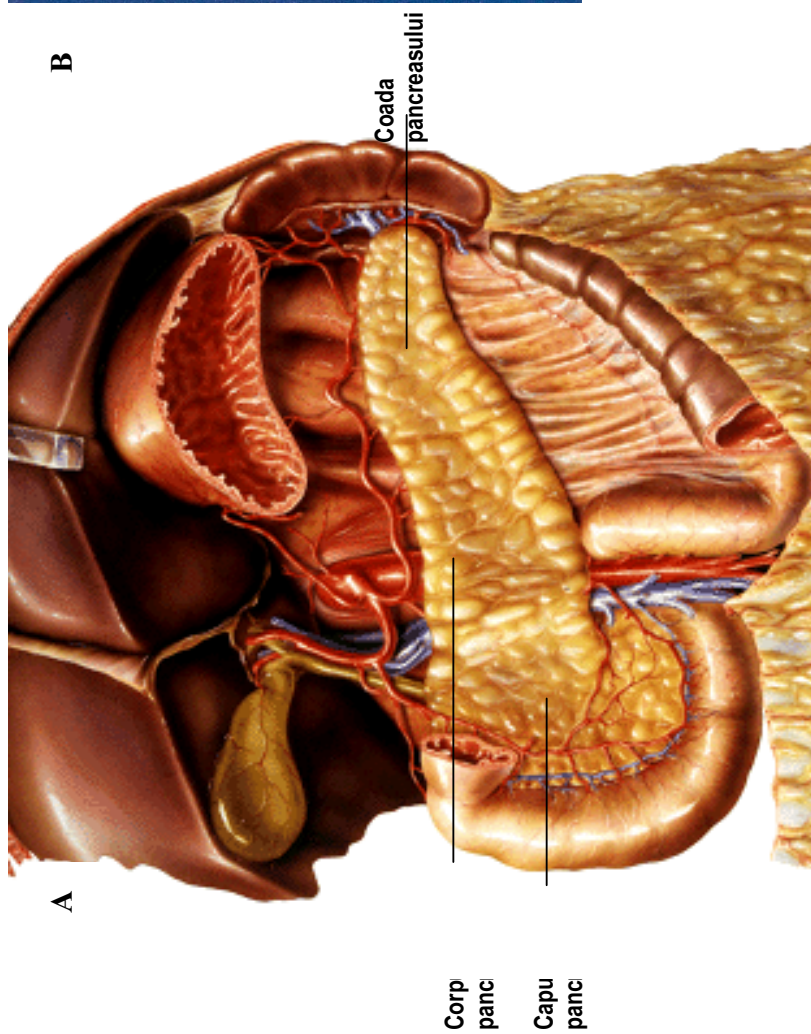


Fig. 4.28 Etajul superior abdominal
A. Pancreasul
B. Ficatul (fața diafragmatică)

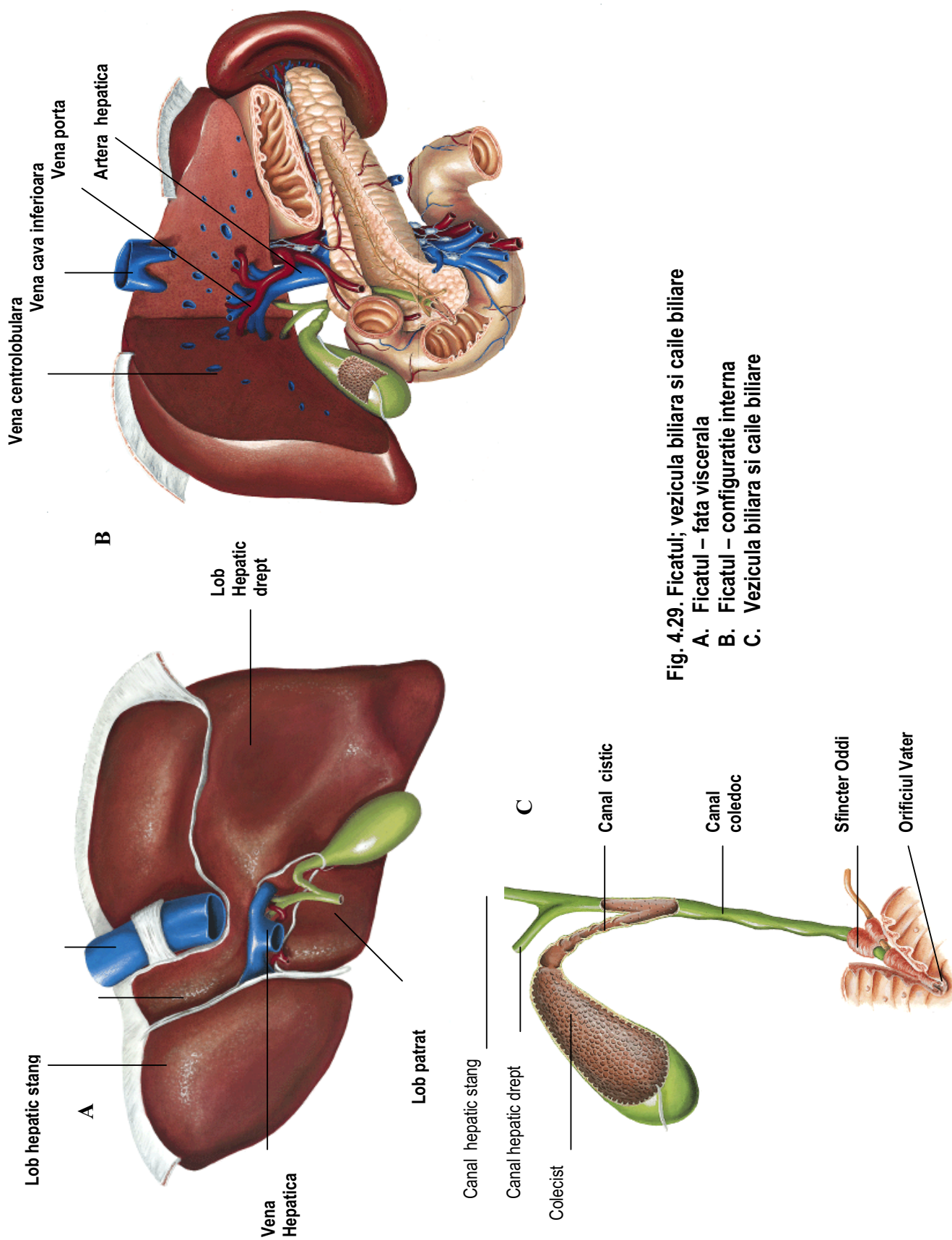


Fig. 4.29. Ficatul; vezicula biliara si caile biliare

- A. Ficatul – fata viscerală
- B. Ficatul – configuratie internă
- C. Vezicula biliara si caile biliare

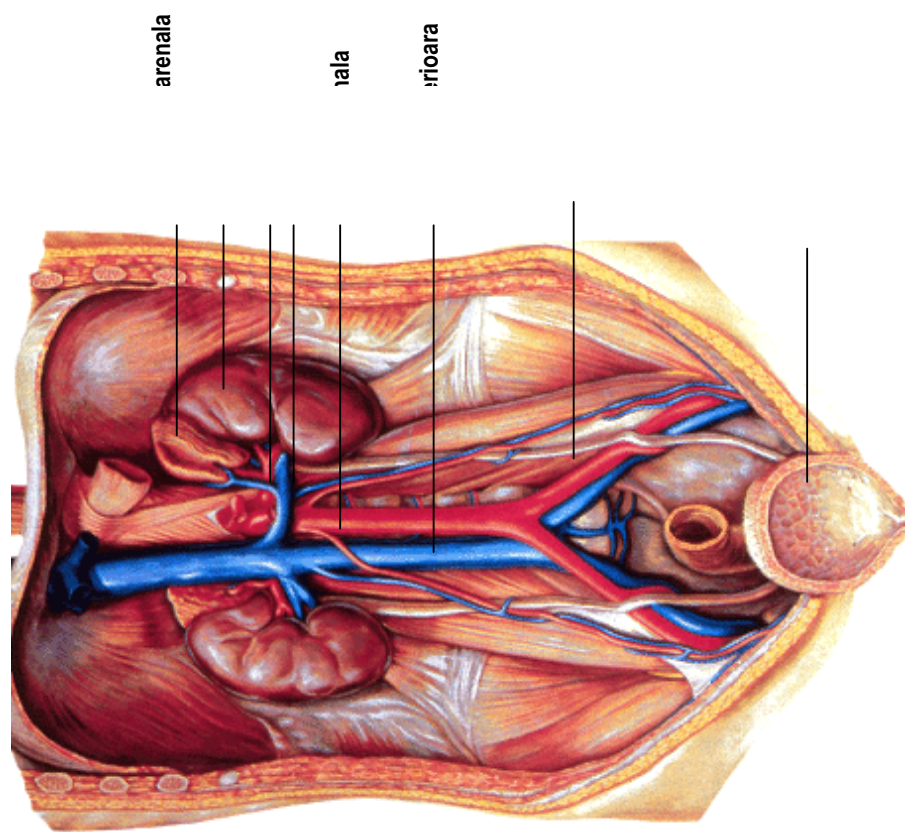
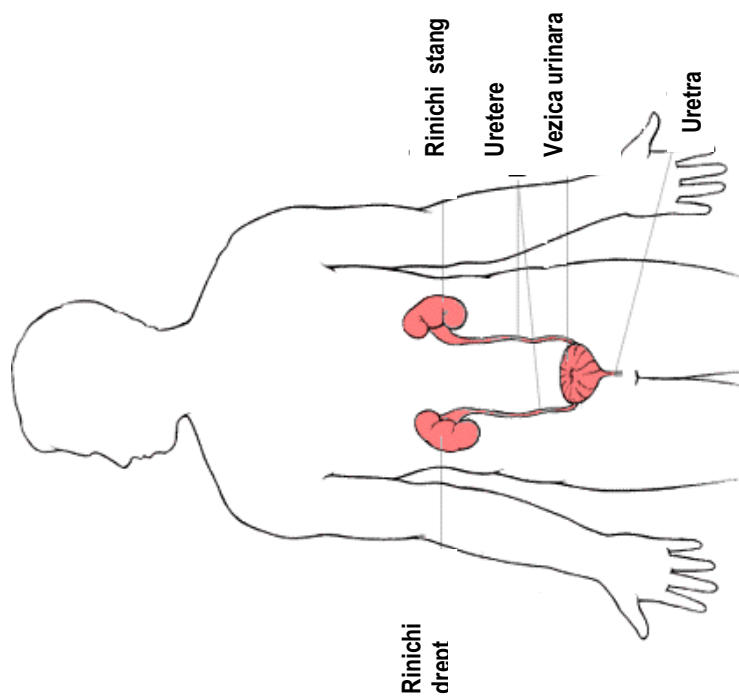


Fig. 4.30. Sistemul urinar

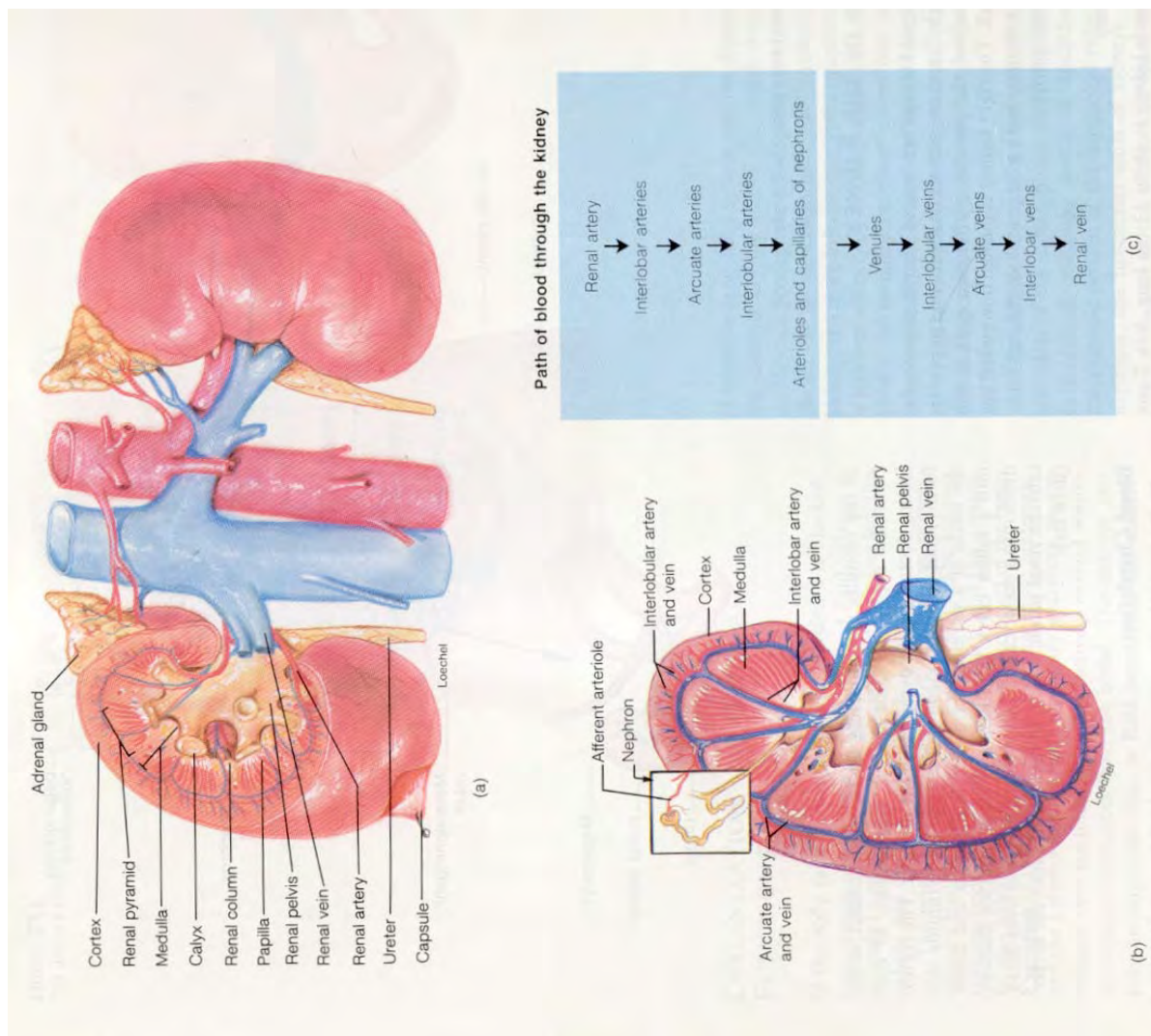


Fig. 4.31. Anatomia microscopica a rinichiului; schema irigației arteriale renale

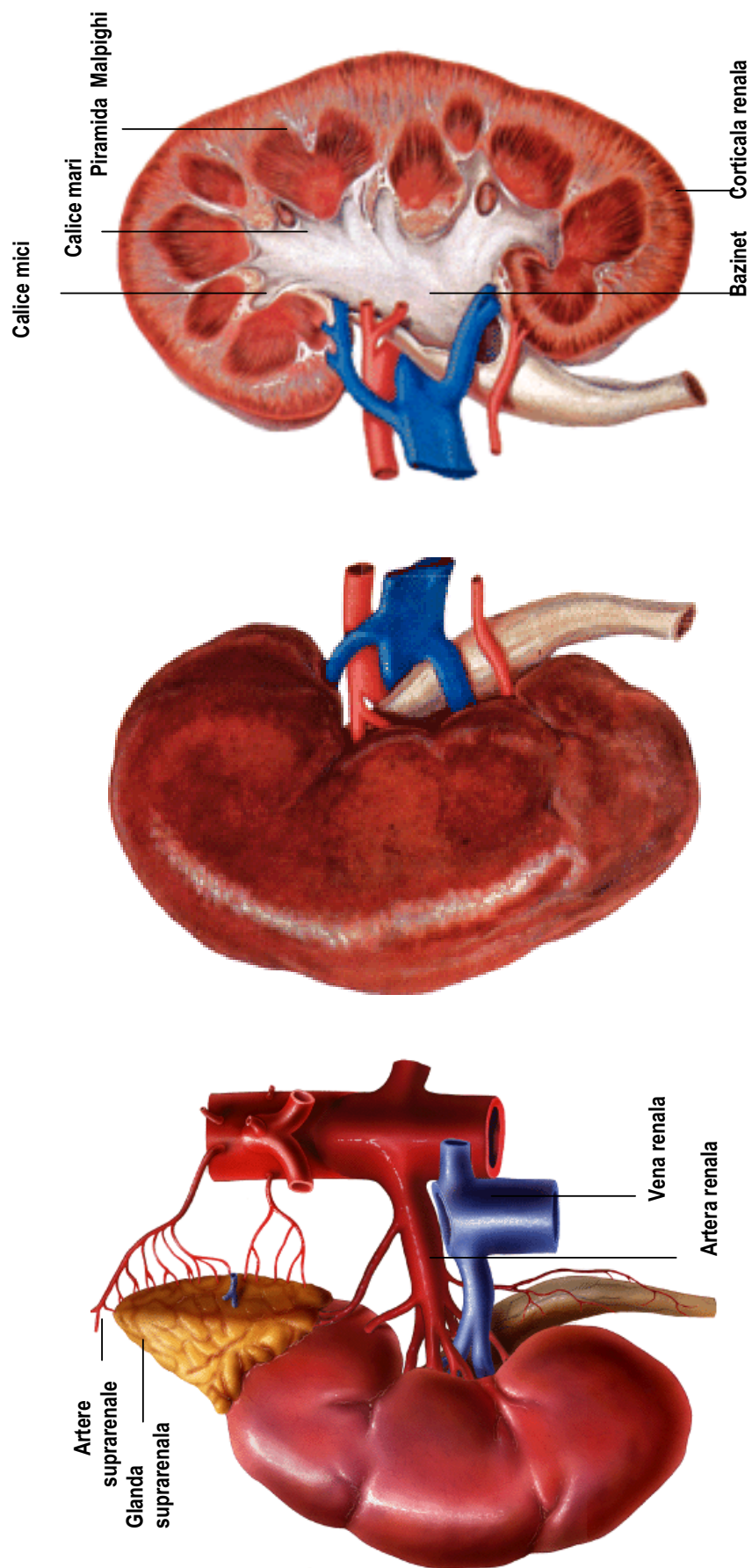


Fig. 4.32. Anatomia macroscopică și microscopică a rinichiului (secțiune sagitală)

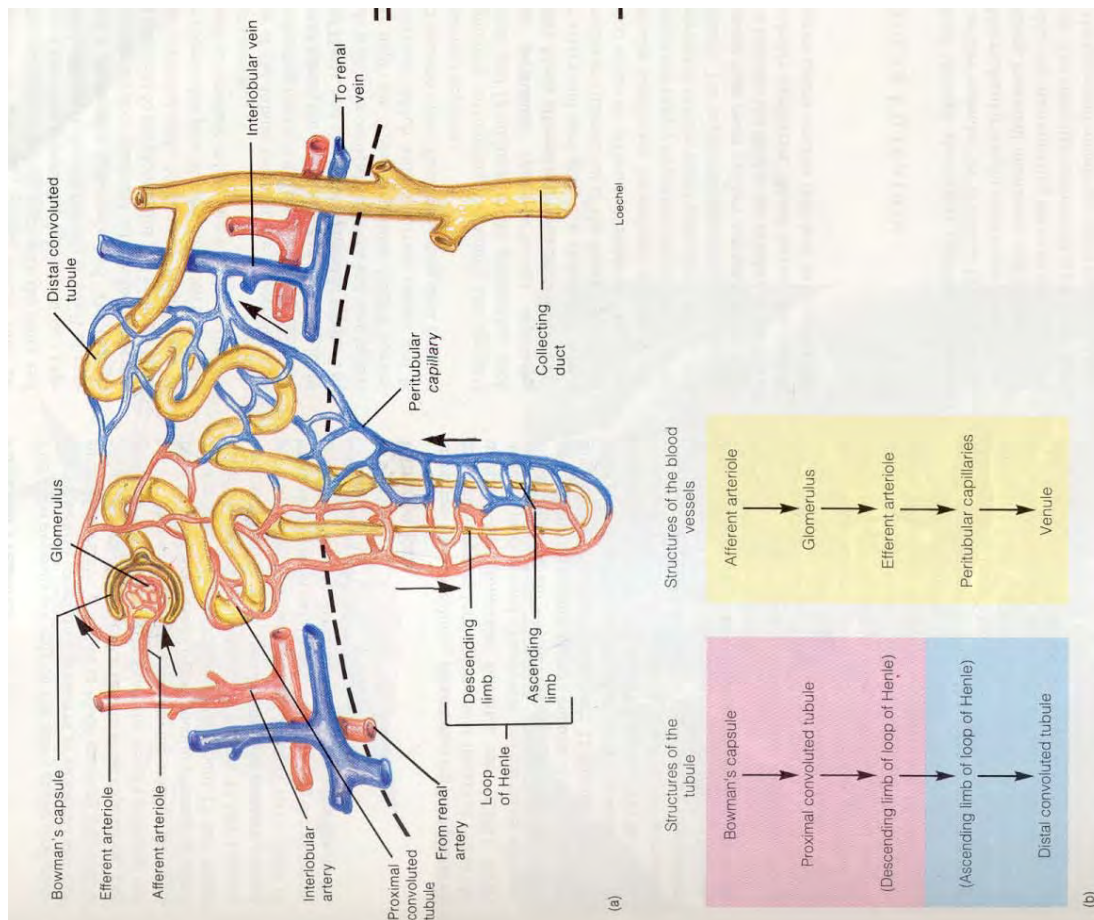


Fig. 4.33. Structura nefronului

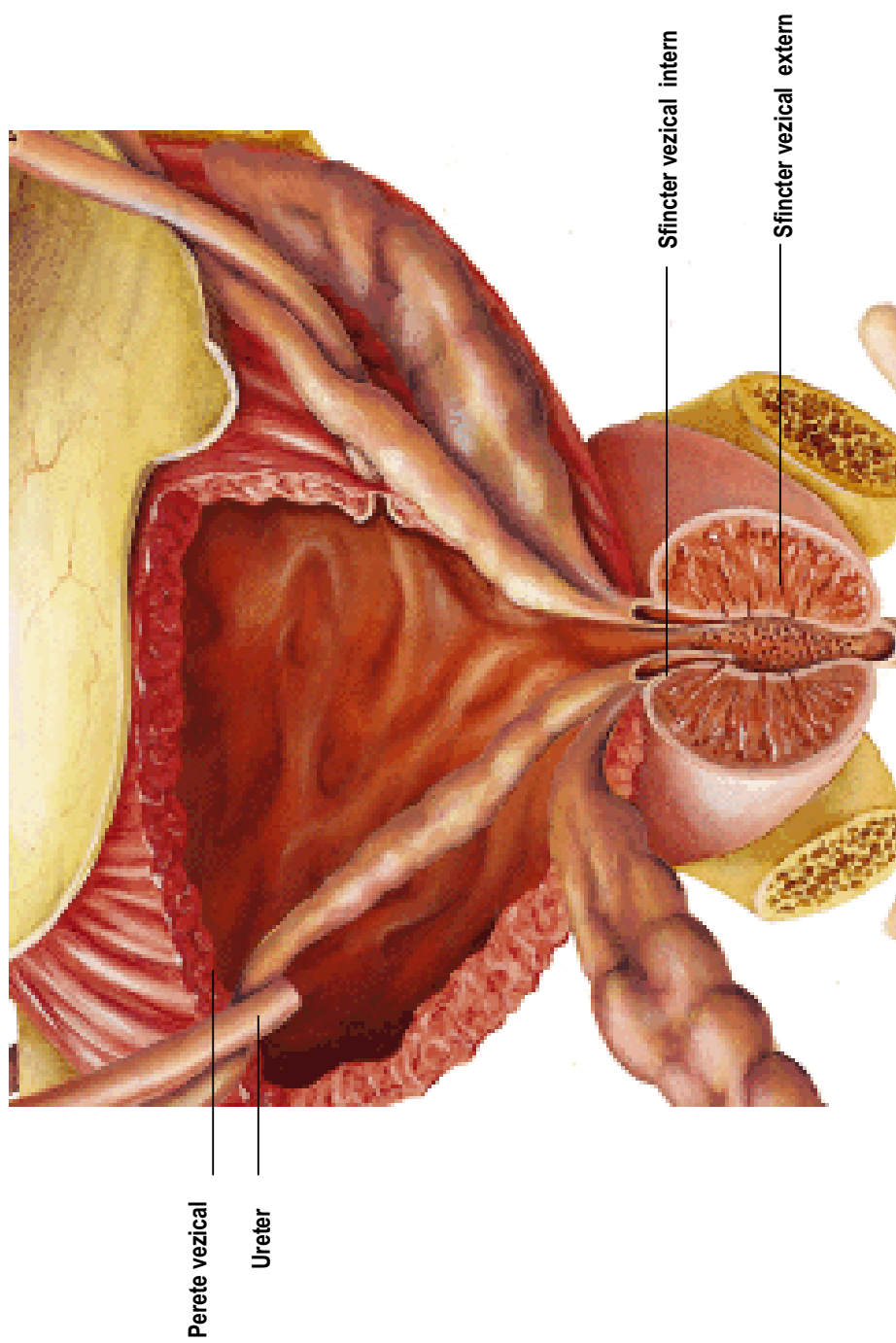


Fig. 4.34. Vezica urinara – configuratie interna

Bibliografie

1. **Albu I., Georgia R.**, ed. *Anatomie topografică*, București, Ed. All, **1994**
2. **Baciu C.**, ed: *Anatomia funcțională și biomecanica aparatului locomotor*, București, Ed. Sport-Turism, **1977**
3. **Cerbulescu C, Ifrim M., Maroș T., Niculescu Gh.**, ed. *Atlas de anatomie umană*, vol.I, București, Ed. Științifică și Enciclopedică, **1983**
4. **Cerbulescu C, Ifrim M., Maroș T., Niculescu Gh.**, ed. *Atlas de anatomie umană*, vol.II, București, Ed. Științifică și Enciclopedică, **1984**
5. **Cerbulescu C, Ifrim M., Maroș T., Niculescu Gh.**, ed. *Atlas de anatomie umană*, vol.III, București, Ed. Științifică și Enciclopedică, **1985**
6. **Cordun M.**, ed. *Kinetologie medicală*, București, Ed. Axa, **1995**
7. **Creager J.G.**, ed. *Human anatomy and physiology*, second edition, USA, C. Brown Publishers, **1992**
8. **Diaconescu N., Rottenberg N., Niculescu V.**, ed. *Ghid de anatomie practică*, Timișoara, Ed. Facla, **1988**
9. **Doty S., Robinson R.A., Schonfield B.** Morphology of bone and histochemical staining characteristics of bone cells. In: American Phy. Soc., ed. *Handbook of physiology*. Washington: Aurbach, **1976**, p.3-23.
10. **Drăgoi Gh. S.**, ed.: *Anatomia Omului*, vol.1, Craiova: Ed. Universității, **1982**.
11. **Drăgoi Gh. S.**, ed.: *Anatomia Generală a sistemelor corpului omenesc*, vol.1, Craiova: Ed. Universității, **2003**.
12. **Frost, H.M**, ed. *Intermediary Organisation of the Skeleton*. Boca Raton: CRC Press, Vol.1, **1986a**.
13. **Frost, H.M**, ed. *Intermediary Organisation of the Skeleton*. Boca Raton: CRC Press, Vol.2, **1986b**.
14. **Frost, H.M.** Vital biomechanics. Proposed general concepts for skeletal adaptations to mechanical usage. In: *Calcif. Tissue Int.*, **nr 42 (1987)**, p.145-156.
15. **Frost, H.M.** Vital biomechanics; proposed general concepts for skeletal adaptations to mechanical usage. In: *Calcif. Tissue Int.*, **nr. 42 (1988)**, p.145-156.
16. **Frost, H.M.** Skeletal structural adaptation to mechanical usage (SATMU): redefining Wolff's law: the remodeling problem. In: *Anat. Rec.*, **nr.226 (1990)**, p. 412-422.
17. **Frost, H.M.** The role of changes in mechanical usage set points in the pathogenesis of osteoporosis. In: *J. Bone Min. Res.*, **nr.7 (1992)**, p.253-261.

18. **Fung Y.C.** ed. Biomechanics. Mechanical properties of living tissues. Berlin: Springer, **1993**.
19. **Grant J.C.B.**, ed. *Method of Anatomy*. 8th edn. Baltimore.: Williams & Wilkins, **1971**.
20. **Katz J.L.** The structure and biomechanics of bone. In Vincent, J.F.V. and Currey, J.C., ed. *Mechanical Properties of Biological Materials*, Cambridge: Cambridge University Press (**1980b**), p.137-168.
21. **Martin R.B., Burr D.B., Sharkey N.A.**,ed. Skeletal Tissue Mechanics. New York: Springer, **1998**.
22. **Marza D.**, Reflexologie în kinetoterapie, Bacșu, Ed. Plums, **1998**
23. **Nigg B.M.** Selected historical highlights. In: Nigg B.M., Herzog W., ed. *Biomechanics of the musculo-skeletal system*. New York: Willey J, and Sons Ltd, **1994**, p.3-36.
24. **Nigg B.M., Grimston S.K.** Bone. In: Nigg B.M., Herzog W., ed. *Biomechanics of the musculo-skeletal system*. New York: Willey J, and Sons Ltd, **1994**, p.48-76.
25. **Papilian V.**, ed. Anatomia omului, ediția V., vol. I. București, Ed. Didactică și Pedagogică, **1974**
26. **Papilian V.**, ed. Anatomia omului, ediția V., vol. II. București, Ed. Didactică și Pedagogică, **1982**
27. **Rinderu ET, Rinderu P.L.** O metodă cu element finit pentru analiza microfracturilor - aplicații în activități sportive; In: *Proc 4-th An. Cong. Europ. College Sport Sc.* (**1999**), Roma, p.728 .
28. **Rinderu E.T.** A finite element model for analysing the microfractures-applications in sport activities. In: *Proc. XVIIth Meet. Fed. Europ. Connect. Tissue Soc.* (**2000**), Patras, J17.
29. **Rinderu ET, Rinderu P.L., Ghenea M.** A biomechanical study of trabecular bone microfractures - a finite element method approach, In: *Vol. Rez. Simp. Aniv. Univ. Vest, Timișoara* (**2000**), p.41.
30. **Rinderu E.T.** O analiză a microfracturilor osoase - avantajele folosirii metodei elementului finit. In: *Rom. J .Anat*, vol.3, nr.1 (**2001a**), p.9-15.
31. **Rinderu E.T.** Modele actuale de reconstrucție și analiză ale arhitecturii osoase. In: *Rom. J .Anat*, vol.3, nr.2 (**2001b**), p.22-30.
32. **Rinderu ET, Dragomir M., Cosaceanu D.** A FEA analysis for the trabecular architecture in sport events - the hematopoietic microclimat. In: *Proc. 6-th An. Cong. Europ. College Sport Sc.* (**2001a**), Cologne, p.867

33. **Rinderu ET, Ortanescu C., Tapurin D.**, The femur as a shock absorber in the alpine skiing events - a finite element method approach. In: *Proc. 6-th An. Cong. Europ. College Sport Sc. (2001b)*, Cologne, p.1310.
34. **Rinderu ET, Rusu L., Roşulescu E.**, ed: *Anatomia Omului*, vol. I, Craiova: Scorilo, 2001.
35. **Rinderu ET, Rinderu P.L., Stănescu M.R.** Aplicații ale teoriei omogenizării în modelarea microstructurii osoase. In: *Vol. Rez. al VI-lea Cong. Naț. cu part. internaț. Soc. Anat. Romania (2002)*, Iași, p.116.
36. **Rinderu E.T., Vasilescu M.** Noi abordări în analiza microfracturilor osoase. In *Vol. Rez. Al XII-a Conf. Naț. Med.Sport (2002)*, București, p.30.
37. **Rinderu P.L, Rinderu E.T, Călinescu C.** Considerații asupra unor modele ale țesutului osos din punct de vedere biomecanic (implicații în sport și recuperare). In: *Analele Universității de Vest (1998)* , Timișoara, p.143-150
38. **Rinderu P.L., Rinderu ET, Ghenea M.** Biomechanical behaviour of the bone tissue a finite element method approach. In: *Vol. Rez. Simp. Aniv. Univ. Vest (2000)*, Timișoara, p.40
39. **Rinderu, P.L, DrăgoiG. S., Rinderu ET.** A finite element model for analysing the bone microfractures (static and dynamic approaches). In: *Proc. 17-th Intern. Simp. Sports Med. (2001a)*, Ierusalim, p.40
40. **Rinderu P.L, Rinderu ET, Gruionu LA** finite element model for analysing the compact bone microfractures, *Proc 2-nd Cong. Europ. Fed. Sports Med. (2001b)*, Oviedo, p.510.
41. **Van de Graaf, K.M.**, ed: *Human Anatomy*, 5th ed., New York: McGraw-Hill Book Company, 1998.
42. **Zbenghe T.**ed Bazele teoretice și practice ale kinetoterapiei, București: Editura Medicală, 1999.
43. **Zbenghe T.**ed. *Kinesiologie. Știința mișcării*. București: Editura Medicală, 2002.

